

GEOGRAFI

Untuk SMA dan MA Kelas XI



Jilid

2

Nurmala Dewi



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

GEOGRAFI

Untuk SMA dan MA Kelas XI



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi oleh Undang-Undang

GEOGRAFI

Untuk SMA dan MA Kelas XI

Disusun oleh:

Nurmala Dewi

Editor:

Sugeng Setyono

Desainer sampul:

Suyatno

Desainer Isi:

Helmie L. Ramdhani

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

910.7
NUR
g

NURMALA Dewi

Geografi 2 : untuk SMA dan MA Kelas XI / disusun, Nurmala Dewi,
; editor, Sugeng Setyono. — Jakarta : Pusat Perbukuan,
Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
vii, 122 hlm, : ilus. ; 25 cm

Bibliografi : hlm.121-122

Indeks : hlm. 120

ISBN 978-979-068-790-5 (nomor jilid lengkap)

ISBN 978-979-068-794-3

1. Geografi-Studi dan Pengajaran I. Judul II. Sugeng Setyono

Hak Cipta Buku ini dibeli oleh Departemen Pendidikan Nasional
dari Penerbit CV. Epsilon Grup

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009

Diperbanyak oleh

KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2009, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 9 Tahun 2009.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juni 2009
Kepala Pusat Perbukuan

KATA PENGANTAR

Pendidikan menengah bertujuan untuk menyiapkan peserta didik agar memiliki kemampuan dalam mengikuti laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan masyarakat guna memenuhi kebutuhan pembangunan nasional.

Tujuan ini menurut penyelenggara dan para praktisi dunia pendidikan secara nyata harus mendukung meningkatkan kualitas pendidikan dengan segala aspeknya.

Dalam kaitan itu, kehadiran buku teks Geografi SMA ini bermaksud membantu merealisasikan peningkatan kualitas pendidikan, khususnya kualitas anak didik sehingga memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan dalam mengembangkan kemampuan berpikir analisis geografis untuk memahami gejala geosfer, memupuk rasa cinta tanah air, dan memahami keberadaan negara lain dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul sebagai akibat interaksi antara manusia dengan lingkungannya.

Kami menyadari bahwa apa yang tertuang dalam buku ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, semua kritik dan saran sangat kami harapkan dengan senang hati demi penyempurnaan buku-buku selanjutnya.

Akhirnya, semoga kehadiran buku ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandung, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Sambutan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	vii
Bab 1 KEANEKAAN FLORA DAN FAUNA DI PERMUKAAN BUMI	1
A. Faktor-faktor Geografi yang Memengaruhi Perubahan Flora dan Fauna	2
B. Jenis serta Persebaran Flora dan Fauna di Dunia	4
C. Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia	14
D. Jenis dan Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia	15
E. Usaha-usaha Pelestarian Flora dan Fauna	19
F. Daerah-daerah Perlindungan Flora dan Fauna di Indonesia	20
G. Konsep Cagar Biosfer	26
Rangkuman	28
Soal-soal Latihan	29
Bab 2 SUMBER DAYA MANUSIA	33
A. Pengertian Antroposfer	34
B. Kuantitas Sumber Daya Manusia	34
C. Penyebaran dan Kepadatan Penduduk	36
D. Kualitas Sumber Daya Manusia	45
E. Mobilitas Penduduk	45
Rangkuman	49
Soal-soal Latihan	50
Bab 3 POTENSI SUMBER DAYA ALAM DAN PEMANFAATANNYA	55
A. Jenis-jenis Sumber Daya Alam	56
B. Pemanfaatan Sumber Daya Alam	61
Rangkuman	79
Soal-soal Latihan	80

Bab 4	LINGKUNGAN HIDUP DAN PELESTARIANNYA	83
A.	Pemanfaatan Lingkungan Berkelanjutan	84
B.	Pelestarian Lingkungan Hidup	104
	Rangkuman	113
	Soal-soal Latihan	114
	Glosarium	117
	Indeks	120
	Daftar Pustaka	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman	Gambar	Halaman
1.1 Biosfer & tumbuhan	2	2.1 Peta kepadatan penduduk	37
1.2 Relief	3	2.2 Peta kepadatan penduduk dunia	38
1.3 Peredaran bumi pada porosnya	4	2.3 Contoh negara	41
1.4 Mekanisme pembentukan	5	2.4 Keluarga kecil	44
1.5 Bioma gurun pasir	7		
1.6 Binatang khas gurun pasir	7	3.1 Skema pembagian	57
1.7 Padang rumput	8	3.2 Hewan ternak	58
1.8 Hewan khas padang rumput	8	3.3 Bagan Pembagian Bahan Induk	60
1.9 Bioma hutan basah	9	3.4 Pemanfaatan sungai	62
1.10 Hewan khas hutan basah	9	3.5 Waduk Jatiluhur	62
1.11 Hutan gugur	10	3.6 Potensi laut sebagai	63
1.12 Hewan khas hutan gugur	10	3.7 Kincir angin	63
1.13 Bioma taiga	10	3.8 Peta persebaran minyak bumi	64
1.14 Hewan khas taiga	10	3.9 Tambang minyak	64
1.15 Tundra di musim panas	11	3.10 Tambang batu bara	65
1.16 Hewan khas tundra	11	3.11 Tambang gas alam	65
1.17 Peta persebaran bioma	11	3.12 Peta sumber daya alam	65
1.18 Bioma air tawar	12	3.13 Tambang emas	66
1.19 Habitat laut	13	3.14 Tambang bauksit	68
1.20 Habitat pantai	13	3.15 Batu gamping	69
1.21 Peta persebaran curah hujan	15	3.16 Pencucian pasir kuarsa	69
1.22 Anggrek	16	3.17 Hutan yang masih alami	71
1.23. Pohon jati	16	3.18 Pertanian (sawah)	72
1.24. Vegetasi hutan bakau	17	3.19 Sapi brahmana	72
1.25 Vegetasi sabana	17		
1.26 Burung hantu, hewan khas Asia	17	4.1 Proses pemanasan Global	87
1.27 Kuskus	18	4.2 Pencemaran Udara	90
1.28 Komodo	18	4.3 Pencemaran Air Sungai	90
1.29 Batas garis Weber dan Wallace	18	4.4 Kondisi tanah yang tercemar	90
1.30 Peta persebaran fauna	19	4.5 Banjir di Jakarta	91
1.31 Taman nasional di Jawa	20	4.6 Longsor tanah	91
1.32 Taman nasional di Sumatra	22	4.7 Harimau Sumatra	92
1.33 Taman nasional di Kalimantan	22	4.8 Kerusakan hutan di Kab.Bandung...	92
1.34 Taman nasional di Sulawesi	23	4.9 Upaya menangani erosi	93
1.35 Taman nasional di Bali	24		
1.36 Taman nasional di Papua	25		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman	Tabel	Halaman
1.1 Tipe Bioma di Indonesia	15	2.2 Penyebaran penduduk	37
1.2 Penggunaan lahan	21	2.3 Kepadatan penduduk	39
2.1 Prediksi laju pertumbuhan	36	2.4 Kepadatan penduduk di Indonesia ...	40

BAB 1

KEANEKAAN FLORA DAN FAUNA DI PERMUKAAN BUMI



Topik inti

- Biosfer
Pengertian, persebaran
perlindungan/pelestarian flora
fauna, dan plasma nutfah.
- Antroposfer
Kuantitas, kualitas, dan migrasi
penduduk

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari fenomena Biosfer, sebaran hewan dan tumbuhan, fenomena antroposfer serta aspek kependudukan, kalian diharapkan dapat lebih mengetahui dan mendalami tentang kehidupan makhluk hidup baik manusia, tumbuhan maupun hewan yang ada di muka bumi.

Biosfer adalah zona dekat permukaan bumi, yang cocok bagi kehidupan dalam satu bentuk ke bentuk lainnya. *Biosfer* dapat dibagi menjadi tiga bagian lingkungan atau *biocycle*, yaitu air asin (lautan), air tawar (sungai, danau, dan kolam), dan daratan (tanah dan udara yang bersentuhan dengan tanah).

TUGAS

Bawalah dari tiap kelompok bermacam-macam sayuran, bumbu kacang, cabe, sehingga kita akan membuat gado-gado. Apa yang kalian pikirkan dan dapatkan dari tindakan kita ini sehubungan dengan materi biosfer?

A. Faktor-faktor Geografi yang Memengaruhi Perubahan Flora dan Fauna

Kata Kunci

- Flora
- Fauna
- Biosfer
- Cagar Biosfer

Bentuk muka bumi ternyata memiliki pengaruh terhadap jenis dan persebaran flora dan fauna. Faktor-faktor yang memengaruhi itu ialah sebagai berikut.

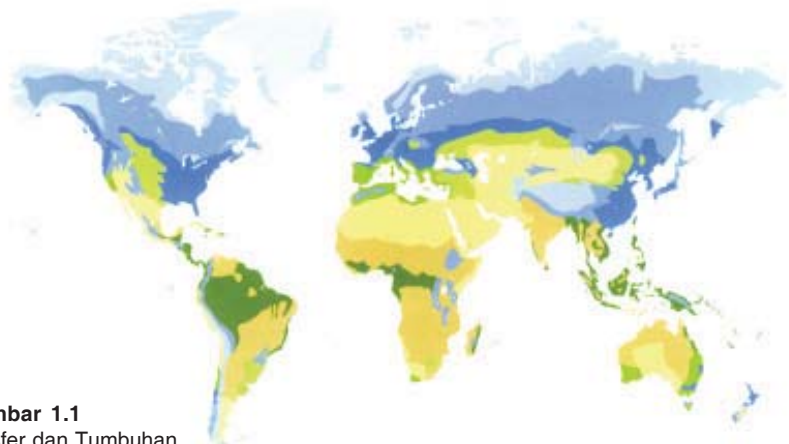
1. Iklim

Unsur-unsur iklim yang banyak memengaruhi jenis dan persebaran flora dan fauna, antara lain:

- a. suhu yang tinggi mengakibatkan asimilasi asam arang dan transpirasi. Hal ini berpengaruh terhadap rumah tangga air pada tumbuhan;

Keterangan:

- tundra
- hutan boreal
- hutan beriklim sedang
- padang rumput
- hutan tropis
- sabana
- gurun
- maquis



Gambar 1.1
Biosfer dan Tumbuhan
(Sumber: Kamus Visual)

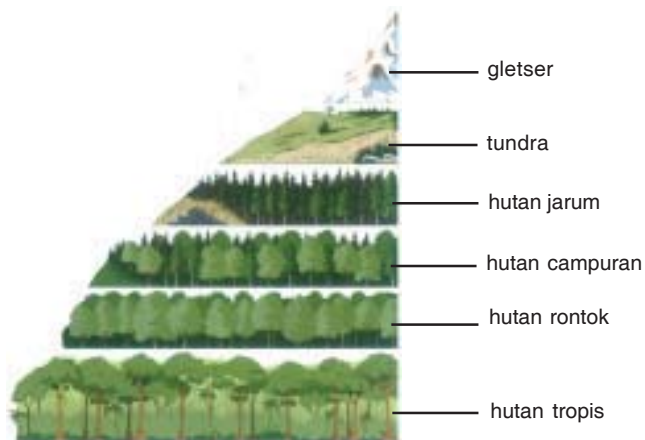
- b. udara yang basah dan kering dapat berpengaruh terhadap transpirasi dan pembuahan, tetapi sebaliknya dapat melemahkan pertumbuhan;
- c. angin menyebabkan biji-bijian dan spora tersebar ke mana-mana yang kemudian tumbuh di berbagai tempat.

2. Tanah

Sifat-sifat tanah, seperti teksturnya, strukturnya, kadar udara dan kadar air, suhunya, kadar kimiawi, serta unsur biologinya sangat menentukan jenis tanaman yang tumbuh di tempat itu.

3. Relief

Perbedaan tinggi rendahnya muka bumi berpengaruh terhadap angin dan juga suhu. Sedangkan angin dan suhu berpengaruh terhadap tetumbuhan serta terhadap kehidupan hewan.



Gambar 1.2

Relief (tinggi rendahnya permukaan bumi) berpengaruh terhadap tetumbuhan dan hewan.
(Sumber: *Kamus Visual*, 2005)

4. Makhluk Hidup

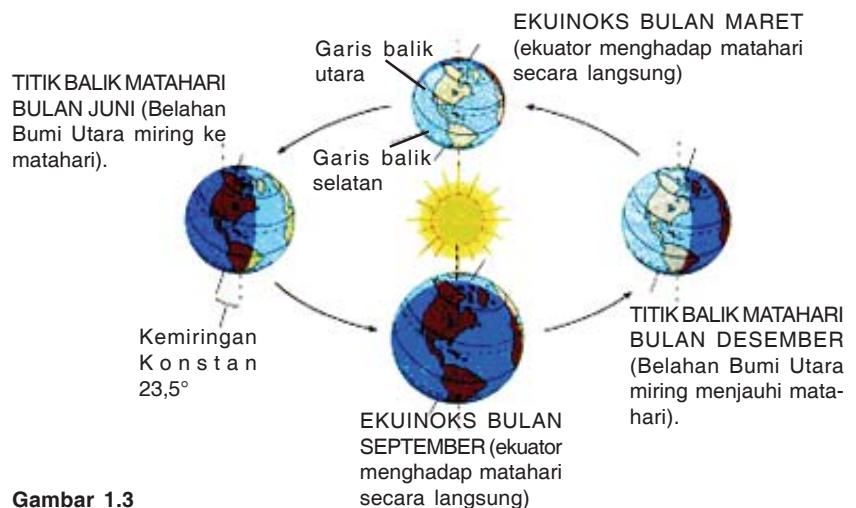
Makhluk hidup (hewan dan manusia) dapat memengaruhi kehidupan di suatu tempat. Hewan, misalnya sapi, dengan cara memakan rumput, hewan itu dapat menggundulkan padang rumput dan mengubahnya menjadi padang pasir. Hal ini seperti yang terjadi di Pulau Sumba. Campur tangan manusia terhadap tumbuhan dan hewan dapat berakibat negatif dan positif, misalnya:

- a. penebangan pohon yang sembarangan serta pemburuan binatang secara liar dapat memengaruhi kelestarian dan keseimbangan alam,
- b. manusia dapat mengusahakan penyebaran jenis tumbuh-tumbuhan serta membudidayakannya,
- c. manusia pun dapat membantu terhadap kelestarian hewan, seperti membuat cagar alam dan suaka margasatwa.

B. Jenis serta Persebaran Flora dan Fauna di Dunia

Menurut habitatnya, jenis serta persebaran flora dan fauna dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu jenis persebaran flora-fauna di darat dan di air. Kelompok-kelompok inilah yang dikenal dengan bioma. **Bioma** adalah sekelompok hewan dan tumbuhan yang tinggal di suatu lokasi geografis tertentu di permukaan bumi. Adanya variasi bioma di permukaan bumi disebabkan oleh adanya variasi iklim. Pola iklim dipengaruhi oleh energi cahaya matahari yang masuk ke permukaan bumi.

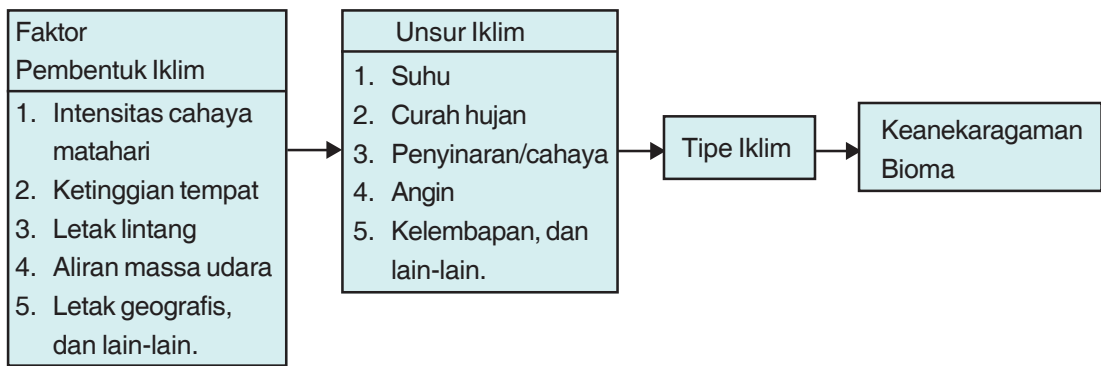
Pengaruh sinar matahari pada atmosfer, tanah, udara, dan penguapan air merupakan faktor pembentukan variasi iklim pada daerah dengan lintang yang berbeda. Sinar akan banyak diterima pada lintang 23° LU dan $23,5^{\circ}$ LS atau pada wilayah tropis sehingga wilayah tropis adalah wilayah yang paling banyak menerima cahaya matahari setiap tahunnya jika dibandingkan dengan wilayah lainnya. Perbedaan musiman cahaya matahari terus-menerus meningkat ke kutub. Kutub merupakan daerah yang paling sedikit menerima cahaya matahari. Hal ini terjadi karena bumi berevolusi dan beredar mengelilingi matahari. Pada posisi bumi di ujung paling dekat dengan matahari, maka terjadilah penyinaran matahari dengan intensitas yang besar, dan sebaliknya apabila kedudukan matahari berada jauh dari bumi, terjadilah penyinaran matahari yang minim. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 1.3

Peredaran bumi pada porosnya menyebabkan adanya pola persebaran Flora dan fauna. (Sumber: *Biologi 3*)

Iklim ditentukan oleh faktor letak geografis, intensitas cahaya matahari, ketinggian tempat dan letak lintang, serta aliran massa udara. Unsur-unsur iklim terdiri dari suhu, curah hujan, penyinaran, angin, dan kelembapan.



Gambar 1.4
Mekanisme pembentukan keanekaragaman ekosistem.

1. Suhu

Suhu mempunyai arti yang penting karena suhu menentukan kecepatan reaksi-reaksi dan kegiatan kimia dalam kehidupan. Perubahan suhu udara pada satu tempat dengan tempat lainnya bergantung pada ketinggian tempat dan letak lintang. Perbedaan suhu karena perbedaan ketinggian jauh lebih cepat jika dibandingkan dengan perubahan suhu karena perbedaan letak lintang. Semakin tinggi suatu tempat, maka suhu udara semakin rendah. Setiap ketinggian 100 m, suhu berubah sekitar $0,5^{\circ}\text{C}$ - 1°C . Tumbuhan dan hewan sangat bergantung pada suhu. Tumbuhan dan hewan memiliki perbedaan adaptasi terhadap keadaan suhu. Ada tumbuhan dan hewan yang menyukai habitat yang panas dan ada tumbuhan dan hewan yang menyukai habitat yang dingin.

2. Curah Hujan

Air sangat diperlukan oleh tumbuhan dan hewan untuk proses perkembangan dan metabolisme. Ketersediaan air di permukaan bumi menentukan jenis vegetasi. Semakin sedikit air, maka akan semakin banyak tumbuhan berjenis xeromorf (tumbuhan dengan sifat menghambat air), sedangkan untuk daerah yang mempunyai kecukupan air akan memiliki tumbuhan berjenis mesofita (tumbuhan yang membutuhkan kecukupan air). Air yang ada di permukaan bumi berasal dari hujan. Sebaran curah hujan di setiap tempat berbeda-beda. Hujan sepanjang tahun hanya terdapat di beberapa bagian tempat tropis. Semakin jauh dari khatulistiwa, maka curah hujan semakin berkurang.

3. Cahaya

Cahaya diperlukan tumbuhan untuk fotosintesis dan beberapa proses reproduksi. Cahaya pada suatu tempat ditentukan oleh lamanya penyinaran, kemiringan sinar matahari yang jatuh ke

permukaan bumi, keadaan awan, dan keadaan permukaan bumi itu sendiri. Penyinaran di suatu tempat dengan tempat lainnya berpengaruh terhadap suhu. Penerimaan cahaya matahari sangat bervariasi menurut tempat dan waktu. Menurut tempat, disebabkan oleh perbedaan letak lintang serta keadaan atmosfer terutama awan. Menurut waktu, perbedaan radiasi terjadi dalam sehari maupun secara musiman. Semakin lama suatu tempat disinari matahari, maka tempat itu akan semakin panas, contohnya di daerah tropis. Sedangkan jika suatu tempat hanya sedikit disinari matahari, maka tempat tersebut akan memiliki pemanasan yang lebih rendah. Tumbuhan memiliki adaptasi tertentu terhadap kedinginan dan kekeringan.

4. Angin

Angin mempunyai pengaruh langsung terhadap vegetasi, terutama dalam menumbangkan pohon-pohon atau dengan mematahkan dahan-dahan atau bagian lainnya. Angin mempunyai pengaruh yang sama terhadap tanah, biasanya bersifat mengeringkan, atau membawa udara yang lebih basah yang menurunkan transpirasi dan evaporasi, dan menyebabkan turunnya hujan. Udara mempercepat tumbuhan kehilangan air dengan membawa udara yang belum jenuh dengan air sehingga bersentuhan dengan daun-daun dan tunas-tunas yang masih muda. Secara mekanik angin juga dapat menyebabkan terjadinya erosi tanah dan abrasi vegetasi melalui partikel-partikel yang dibawanya. Dan dari segi fisiologi, dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan dengan mengganti udara yang basah dengan udara yang kering, dan akibatnya meningkatkan transpirasi.

5. Kelembapan

Kelembapan udara berbeda-beda karena temperatur di permukaan bumi berbeda. Perbedaan ini dipengaruhi oleh letak lintang, ketinggian, dan waktu (pagi, siang, dan malam). Semakin ke utara atau ke selatan khatulistiwa, kelembapan udara semakin menurun. Kelembapan merupakan faktor dari curah hujan dan suhu yang menentukan ada atau tidaknya beberapa tumbuhan dan hewan dalam habitat tertentu.

Perbedaan unsur-unsur iklim yang telah diterangkan di atas menyebabkan adanya keanekaragaman bioma. Berikut ini bioma-bioma yang ada di permukaan bumi.

1. Bioma di Darat

Di darat, jenis serta persebaran flora dan fauna terbagi menjadi beberapa bioma, yaitu sebagai berikut.

a. *Bioma Gurun Pasir*

- 1) Vegetasi yang hidup, yaitu tumbuhan musiman, segera akan tumbuh jika hujan turun, umumnya relatif pendek, tetapi bijinya tahan lama; tumbuhan menahun, dengan ciri-ciri: berdaun kecil atau tidak berdaun, berakar panjang, batangnya mempunyai jaringan sehingga dapat menyimpan air, umumnya terdiri dari bermacam-macam kaktus.
- 2) Jenis hewan umumnya bertubuh kecil, hidup di lubang-lubang, dan mencari mangsa pada malam/pagi hari. Contohnya kalajengking, ular, kadal, serangga, dan laba-laba.



Gambar 1.5

Bioma gurun pasir di musim panas.
(Sumber: www.wths.net)



Gambar 1.6

Binatang khas gurun pasir
(kalajengking).
(Sumber: www.wths.com)

Gurun yang panas merupakan daerah-daerah dalam wilayah iklim tropis dan subtropis yang mempunyai curah hujan yang rendah. Curah hujan rata-rata kurang 20 cm setiap tahun dan intensitas matahari yang tinggi. Gurun memiliki suhu permukaan 60°C selama siang hari. Gurun merupakan suatu daerah yang memiliki sifat tanah berupa batuan atau lempung, biasanya mudah pecah-pecah. Sering kali tanah menjadi berkerikil, berpasir, bergeluh atau berbatu, tetapi selalu bersifat kering. Bioma hutan gurun hanya dapat dihuni oleh tumbuhan dan hewan yang mempunyai adaptasi yang tepat terhadap lingkungan. Tumbuhan gurun beradaptasi dengan berbagai cara seperti memiliki daun yang kecil (berduri) dan mempunyai akar yang panjang. Dengan struktur seperti itu, tumbuhan dapat mengurangi penguapan dan mendapatkan air dari tempat yang dalam. Bioma gurun banyak ditemukan di Sahara Afrika, Gurun Gobi di Mongolia, dan di Australia.



Gambar 1.7
Padang rumput di musim dingin.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.8
Hewan khas padang rumput.
(Sumber:www.wths.net)

b. Bioma Padang Rumput

1) Vegetasi yang hidup: di daerah basah (rumputnya dapat mencapai ketinggian 3 cm, misalnya *Blustem* dan *Indian grasses*), di daerah kering, (rumputnya pendek, misalnya *Grama* dan *Buffalo grasses*).

2) Jenis hewan, yaitu yang merupakan konsumen primer herbivora dan bertubuh besar, misalnya bison di Amerika, zebra di Afrika, serta kanguru di Australia; sebagai predator herbivora, seperti singa dan anjing liar; dan hewan jenis lain: ular, belalang, rodentina, dan bermacam-macam burung.

Padang rumput yang terdapat di daerah tropis dan subtropis biasanya berbentuk sabana yang terdiri dari pepohonan yang tersebar berjauhan. Padang rumput tropis berbeda dari padang rumput daerah iklim sedang yang sering tidak berpohon, kecuali di sepanjang batang air. Yang penting bagi padang rumput adalah musim kemarau, kebakaran sering terjadi, dan pemakanan rumput oleh mamalia besar menyebabkan pencegahan pembentukan semak berkayu dan pohon-pohon. Kelangkaan pepohonan dan berlimpahnya rerumputan, ditambah dengan hujan dan kekeringan yang bersifat musiman menentukan jenis hewan di padang rumput. Hewan pepohonan jarang ditemukan. Walaupun ada, berjumlah sedikit dan terbatas pada belukar dan lahan hutan yang terpencil. Berlimpahnya dan keragaman rerumputan menyebabkan padang rumput merupakan tempat ideal untuk herbivora. Hewan Herbivora yang besar tidak mampu hidup terus-menerus sepanjang tahun dan harus berpindah-pindah selama musim panas untuk mendapatkan air atau mencari daerah yang baru. Herbivora yang lebih kecil harus beradaptasi dengan cara yang lain, seperti tidur selama masa musim dingin.

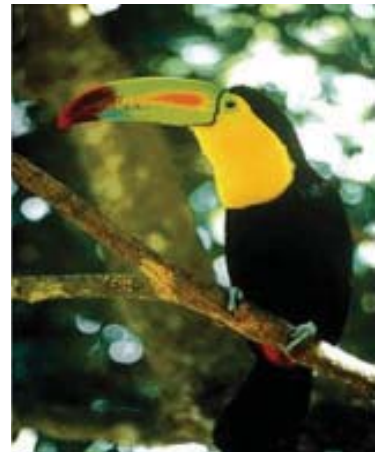
c. **Bioma Hutan Basah**

- 1) Vegetasi yang hidup, yaitu tumbuhan berkayu, tingginya 20 - 40 m dengan cabang dan daun yang lebat, dan membentuk suatu tudung yang menyebabkan hutan menjadi gelap; tumbuhan perdu, rotan, tumbuhan epifit, dan higrofit.
- 2) Jenis hewannya yaitu, yang hidup di atas tumbuhan, seperti kera, tupai, dan aneka burung; yang hidup di bawah, seperti babi, kucing hutan, dan lain-lain; hewan karnivora, seperti macan tutul di Asia/ Afrika dan jaguar di Amerika.

Bioma hutan basah merupakan jenis hutan yang paling subur. Bioma hutan basah terdapat di daerah tropis yang basah dengan curah hujan yang tinggi dan tersebar sepanjang tahun, serta mendapatkan sinar matahari yang cukup seperti di Amerika Tengah dan Selatan, Afrika Tengah, Asia Tenggara, dan Australia Timur Laut. Pohon pada bioma ini dapat cepat dikenali dengan adanya kanopi pada bagian atas pohon. Kanopi seringkali rapat sehingga menyulitkan cahaya matahari untuk mencapai tanah yang ada di bawahnya, ketika kanopi terbuka maka akan banyak pohon atau tanaman merambat yang berkayu bersaing untuk mendapatkan sinar matahari. Dalam hutan ini pohonnya tinggi-tinggi, dan umumnya berdaun lebar dan selalu hijau, memiliki berbagai jenis tanaman. Sering terdapat paku-paku pohon, tanaman merambat berkayu lianan yang sering dapat mencapai puncak pohon-pohon yang tinggi, dan epifit seperti paku-pakuan, anggrek, dan lain-lain. Hutan ini kaya akan jenis-jenis hewan invertebrata dan vertebrata.



Gambar 1.9
Bioma hutan basah.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.10
Hewan khas hutan basah.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.11
Hutan gugur di musim gugur.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.12
Hewan khas hutan gugur.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.13
Bioma taiga di musim dingin.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.14
Hewan khas taiga.
(Sumber:www.wths.net)

d. Bioma Hutan Gugur

- 1) Vegetasi yang hidup yaitu tumbuhan tropis yang dapat beradaptasi dengan musim dan tumbuhan yang tumbuhnya tidak terlalu rapat.
- 2) Jenis hewan, seperti serigala, rusa, beruang, rubah, bajing, dan burung pelatuk.

Bioma hutan gugur terdapat di daerah beriklim kontinen sedang dengan musim dingin yang keras, seperti di ujung selatan Benua Amerika, Amerika Serikat bagian Timur, kepulauan Inggris, dan Australia. Jumlah tumbuhan di bioma hutan gugur jumlahnya sedikit dan tidak terlalu rapat. Pohon-pohon yang dominan adalah pohon-pohon yang berdaun lebar yang menggugurkan daunnya pada musim dingin, ketika suhu yang ada terlalu rendah untuk melakukan fotosintesis dan kehilangan air melalui transpirasi tidak dengan mudah digantikan dari tanah yang beku. Curah hujan di daerah ini berkisar antara 750 mm - 1.000 mm. daerah ini mempunyai 4 musim yaitu musim panas, musim gugur, musim dingin, dan musim semi. Hewan-hewan banyak tetapi aktivitasnya bermusim.

e. Bioma Taiga

- 1) Vegetasi yang hidup umumnya berupa tumbuhan konifer, misalnya: *picea*, *alnus*, *betula*, dan *juniperus*.
- 2) Jenis hewan, misalnya *moose*, beruang hitam, ajag, dan *marten*.

Bioma taiga terdiri dari jenis-jenis konifer. Bentuk daun dari tumbuhan ini seperti jarum dan berlapis zat lilin untuk tahan terhadap kekeringan. Sebagian besar hutan taiga didominasi oleh satu atau beberapa jenis pohon. Taiga adalah bioma terestrial terbesar di atas bumi yang meluas dalam suatu wilayah yang lebar melintasi Amerika Utara bagian Utara dan Eurasia hingga perbatasan selatan tundra Arktik. Taiga mengalami hujan salju yang lebat selama musim dingin. Di daerah ini musim dingin cukup panjang, sedangkan musim kemarau yang panas sangat singkat.

f. **Bioma Tundra**

- 1) Vegetasi yang hidup umumnya berupa lumut dari jenis *Sphagnum* dan *Lichenes* (lumut kerak).
- 2) Jenis hewan umumnya berbulu dan berambut tebal, seperti beruang, *reider*, *walrus*, *seal*, dan pinguin.

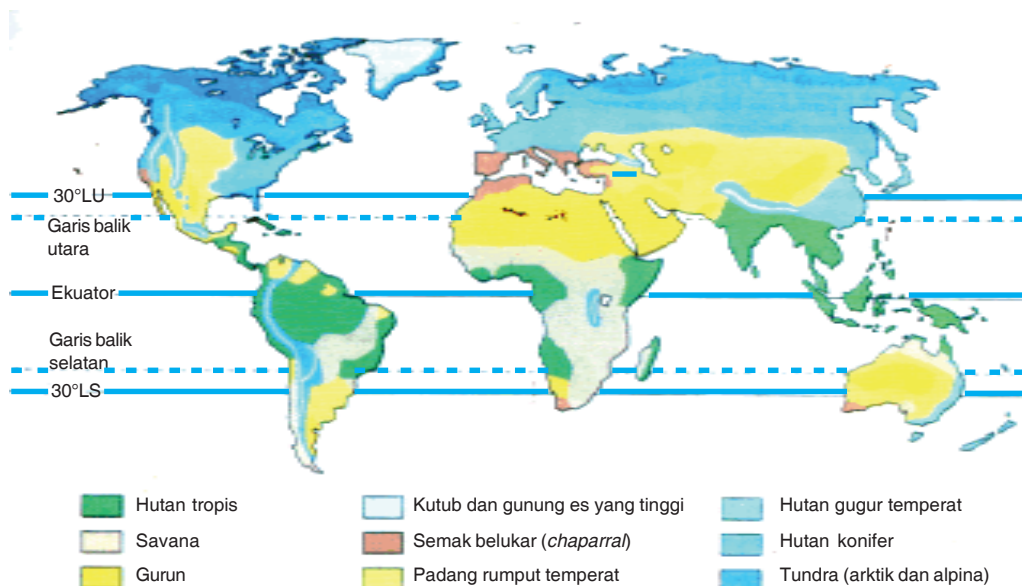
Istilah tundra bermakna dataran tanpa pepohonan. Suhu yang sangat dingin dan angin yang sangat kencang menjadi faktor penentu tidak adanya pohon dan tumbuhan tinggi lainnya di tundra Arktik dan di Alaska Tengah. Walaupun mendapatkan curah hujan yang sedikit, tetapi wilayah tundra tetap membeku dan tandus. Hal ini disebabkan oleh air hujan tidak dapat menembus tanah bagian bawahnya dan akan menumpuk di dalam kolam di atas bunga tanah yang dangkal selama musim panas yang pendek. Tundra menutupi luas yang sangat besar di Arktik, yaitu mencapai 20% permukaan tanah bumi. Kecepatan angin yang tinggi dan suhu yang dingin menciptakan komunitas tumbuhan yang sama, yang disebut tundra alpina. Bioma tundra terdapat hampir di seluruh Arktik dan pulau-pulau kecil dekat Antartika.



Gambar 1.15
Tundra di musim panas.
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.16
Hewan Khas Tundra
(Sumber:www.wths.net)



Gambar 1.17
Peta Persebaran Bioma di Permukaan Bumi
(Sumber: *Biologi 3*)

2. Bioma di Air

Berdasarkan salinitasnya (kadar garamnya), habitat air (akuatik) dibedakan menjadi tiga, yaitu habitat air tawar, habitat pantai, dan habitat laut.



Gambar 1.18

Bioma air tawar.

(Sumber: [www. Maruf.worldpres.com](http://www.Maruf.worldpres.com))

a. *Habitat Air Tawar*

Yang termasuk habitat air tawar adalah sungai, kolam, danau, dan rawa.

- 1) Vegetasi yang hidup yaitu eceng gondok, teratai, dan aneka jenis alga.
- 2) Jenis hewan yaitu aneka jenis ikan tawar, seperti mujair, ikan mas, gurame, dan sebagainya.

Habitat air tawar merupakan kehidupan yang terdapat di perairan tawar. Habitat air tawar kebanyakan berupa air pedalaman. Kadar garam dalam habitat ini sangat rendah sehingga sering diabaikan. Tumbuhan dan hewan telah tersesuaikan dengan air tawar.

Penyesuaian tumbuhan dalam air tawar berupa:

- 1) terbentuknya rongga udara besar yang dipisahkan oleh diafragma yang berfungsi untuk menyimpan gas;
- 2) tumbuhan air biasanya tidak terdapat rambut akar, hal ini dimaksudkan agar tumbuhan tidak menyerap air;
- 3) tumbuhan air pada umumnya terapung dan bobot tumbuhan air disangga oleh airnya;
- 4) tumbuhan air memiliki daun yang sangat tipis dengan kloroplas di dalam sel epidermisnya, hal ini berfungsi untuk memaksimalkan penyerapan sinar matahari untuk fotosintesis.

Tumbuhan air tawar dapat dibagi menjadi empat jenis yaitu:

- 1) jenis tumbuhan apung,
- 2) jenis daun apung,
- 3) jenis timbul,
- 4) jenis terendam.

Sedangkan penyesuaian hewan dalam air tawar berupa:

- 1) daya apung,
- 2) pengaturan osmosis,
- 3) pembiakan,
- 4) pemencaran.

b. Habitat Laut

Habitat ini dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

- 1) *Fotik*, ialah daerah yang cukup mendapat cahaya.
 - a) Vegetasi yang hidup pada umumnya berupa jenis rumput-rumputan.
 - b) Jenis hewan, misalnya aneka ragam ikan dan udang-udangan.
- 2) *Afotik*, ialah daerah yang kurang mendapat cahaya. Di wilayah ini organisme yang hidup berupa *phytoplankton* dan *zooplankton* atau hewan-hewan yang berukuran kecil, misalnya hewan bentos.

Luas lautan meliputi 70% dari luas permukaan bumi. Habitat laut berbeda dengan habitat air tawar. Hal ini dapat dibuktikan dengan tumbuhan laut. Jika ditempatkan di air tawar, maka tumbuhan tersebut akan mati, begitu pula sebaliknya. Faktor-faktor yang memengaruhi organisme yang ada di laut adalah cahaya, naik turunnya suhu udara, kondisi fisik laut, dan salinitas.

Zat-zat padat yang terlarut dalam air laut yaitu NaCl, MgCl, MgSO₄, zat-zat tersebut sangat melimpah dalam air laut. Air laut merupakan larutan penyangga dan menunjukkan ketahanan terhadap alkalinitas. Tersedianya karbon dioksida dalam jumlah yang besar untuk fotosintesis tidak pernah mengganggu keadaan air laut sebagai penyangga dan alkalitas yang rendah memungkinkan organisme hidup untuk mengambil kalsium karbonat (CaCO₃) dan zat lainnya. Hal ini sering terjadi di laut panas sehingga sering ditemukan cangkang-cangkang kapur, batu karang, dan lain-lain.

Air laut mengandung semua unsur kimia yang penting untuk pertumbuhan dan pemeliharaan protoplasma sehingga air laut merupakan habitat yang cocok untuk sel-sel hidup dengan syarat sel-sel tersebut disesuaikan dengan konsentrasi garamnya.



Gambar 1.19
Habitat Laut
(Sumber: Intisari)

c. Habitat Pantai

- 1) Vegetasi yang hidup cirinya yaitu tumbuh: menjalar dengan geragih yang panjang, berakar besar, contohnya ubi, rumput angin, pandan pantai, bakung pantai, dan sebagainya.
- 2) Jenis hewan, misalnya ikan bandeng dan udang.

Habitat pantai merupakan habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Organisme pada pantai



Gambar 1.20
Habitat Pantai
(Sumber : [www. maruf.worldpres.com](http://www.maruf.worldpres.com))

harus mempunyai adaptasi terhadap terpaan gelombang. Terpaan gelombang dan ombak memindahkan partikel lumpur dan pasir, dan beberapa alga besar atau tumbuhan pada habitat ini. Banyak hewan, seperti cacing dan remis pemakan *suspensi* serta *krutase* pemangsa, membenamkan dirinya di dalam pasir atau Lumpur. Hewan di habitat ini akan mengambil makanan ketika air pasang. Sedangkan hewan lain, seperti kepiting dan burung pantai, adalah pemakan bangkai atau pemangsa organisme lain.

C. Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia

Sejarah geologi kepulauan Indonesia memengaruhi keanekaragaman flora dan fauna di Indonesia. Kepulauan Indonesia secara geologi merupakan pertemuan antara lempeng Asia dan lempeng Australia. Pada zaman glasial, kedua lempengan ini merupakan suatu daratan yang bersatu dengan Asia dan Australia. Kepulauan Indonesia yang bersatu dengan Asia adalah Kalimantan, Sumatra, Jawa, dan daratan ini disebut Dangkan Sunda. Kepulauan Indonesia yang bersatu dengan Australia adalah Papua dan daratan ini disebut Dangkan Sahul. Sedangkan kepulauan Indonesia yang tidak termasuk lempeng Asia dan Australia adalah Sulawesi, Maluku, dan Nusa Tenggara.

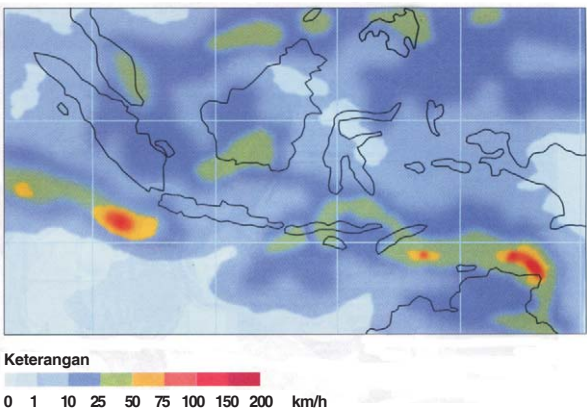
Pada saat itu hewan dapat bermigrasi dengan bebas dari Asia ke Dangkan Sunda dan dari Australia ke Dangkan Sahul. Begitu pula dengan tumbuhan. Tumbuhan dapat bermigrasi melalui angin atau dibawa oleh hewan.

Ketika zaman glasial berakhir, permukaan air laut bertambah sehingga banyak daratan rendah yang terendam air dan akhirnya pulau-pulau yang ada di Indonesia terpisahkan oleh air dan kepulauan Indonesia tidak bersatu lagi dengan Asia ataupun dengan Australia. Dengan berakhirnya zaman glasial, banyak flora dan fauna yang dulunya bermigrasi menjadi terisolasi. Hal inilah yang menyebabkan keanekaragaman flora dan fauna di Indonesia.

Selain karena faktor sejarah geologi, keanekaragaman flora dan fauna ditentukan juga oleh faktor perbedaan iklim yang terdiri dari unsur-unsur suhu, curah hujan, angin, dan kelembapan udara.

Indonesia adalah daerah beriklim tropis, tetapi waktu terjadinya dan intensitas curah hujan di Indonesia berbeda-beda. Semakin ke barat maka intensitas curah hujan semakin besar, maka Indonesia bagian timur akan menerima curah hujan yang lebih kecil dibandingkan Indonesia bagian barat.

Berdasarkan peta penyebaran curah hujan di Indonesia, dapat dilihat perbedaan curah hujan yang ada di Indonesia. Perbedaan curah hujan ini menentukan perbedaan bioma yang ada di Indonesia. Perhatikan tabel berikut.



Gambar 1.21
Peta Persebaran Curah Hujan di Indonesia
(Sumber: BMG)

Tabel 1.1 Tipe Bioma di Indonesia

Bioma		Subbioma
Nama	Iklim	Nama
I. Hutan Hujan	Selalu basah sampai kering tengah tahun; $0 < 60,0$ (tipe A,B,C); curah hujan per tahun 1300-7100 mm.	1. Hutan Hujan tanah kering 2. Hutan Hujan tanah rawa (permanen atau musiman)
II. Hutan Musim	Sangat kering tengah tahun; $0 > 60,0$ (tipe D-F); curah hujan per tahun 700 – 2900 mm.	3. Hutan Musim
III. Savana	Selalu basah sampai sangat kering tengah tahun; $Q = 0-3000$ (tipe A – F); curah hujan per tahun 700-7.100 mm.	4. Sabana
IV. Padang Rumput	Selalu basah sampai sangat kering tengah tahun; $Q = 0 – 300$ (tipe A–F); curah hujan per tahun 700-7.100 mm.	5. Padang rumput iklim basah 6. Padang rumput iklim kering

(Sumber: Pengantar Ekologi)

D. Jenis dan Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia

1. Vegetasi Alam

Sesuai dengan iklim dan posisinya, yaitu berada di antara kontinen Asia dan Australia, maka vegetasi yang ada di Indonesia adalah vegetasi peralihan. Karena banyaknya curah hujan, maka pengaruh vegetasi Asia lebih dominan, sedangkan dari Australia jumlahnya relatif sedikit dan hanya terbatas di daerah kering, seperti NTB dan NTT.

Ciri-ciri utama vegetasi alam Indonesia adalah:

- a. selalu hijau, walaupun ada di antaranya yang gugur pada musim kering, misalnya jati;
- b. jumlah spesiesnya banyak dan jumlah tipe endemiknya pun relatif besar;
- c. terdapat banyak tumbuhan epifit serta tumbuhan memanjat, misalnya rotan; dan
- d. di daerah hutan hujan tropis, terdapat jenis tumbuhan yang menghasilkan getah, misalnya getah perca.

Secara garis besar, vegetasi alam di Indonesia dapat dibagi menjadi empat kelompok besar, yaitu sebagai berikut.

1) Vegetasi Hutan Hujan Tropis

Ciri-cirinya:

- a) merupakan hutan lebat,
- b) terdiri dari berbagai jenis pohon yang variatif,
- c) ketinggian pohonnya ada yang mencapai 60 m,
- d) banyak terdapat jenis pohon panjat dan palem,
- e) banyak pula jenis pohon pakis dan anggrek.

Hutan hujan tropis terbesar di pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, serta Irian Jaya.



Gambar 1.22
Anggrek, salah satu vegetasi hutan hujan tropis.
(Sumber: www.anggrek.org)

2) Vegetasi Hutan Musim

Ciri-cirinya:

- a) pohon-pohonnya lebih rendah daripada hutan hujan tropis,
- b) daun-daunnya banyak yang gugur di musim kemarau, misalnya pohon jati,
- c) jenisnya homogen.

Hutan musim terdapat di daerah seperti Jawa Tengah dan Jawa Timur.



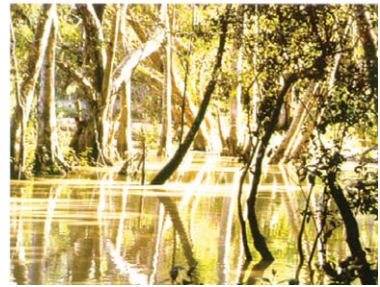
Gambar 1.23
Pohon jati, vegetasi khas hutan musim.
(Sumber: Alzaitun)

3) Vegetasi Hutan Bakau

Ciri-cirinya:

- a) pohon-pohonnya lebih rendah daripada hutan hujan tropis dan
- b) mempunyai akar tunjang.

Kalimantan dan Sumatra merupakan contoh pulau yang memiliki hutan bakau yang luas.



Gambar 1.24

Vegetasi Hutan Bakau

(Sumber : www.lablank.or.id)

4) Vegetasi Daerah Sabana dan Stepa

Ciri-cirinya:

- a) terdapat di daerah yang beriklim kering,
- b) sabana merupakan padang rumput yang diselingi oleh pohon-pohon, terdapat di Pulau Madura dan sebagian kepulauan Nusa Tenggara,
- c) stepa merupakan daerah yang seluruhnya padang rumput, misalnya di pulau Sumba, Flores, Sumbawa, dan Timor.



Gambar 1.25

Vegetasi Sabana

(Sumber : www.dephut.go.id)

2. Fauna Indonesia

Jenis dan persebaran fauna di Indonesia dibedakan ke dalam tiga kelompok, yaitu sebagai berikut.

a. *Kelompok Hewan Asia*

Tersebar di wilayah Indonesia bagian barat yang meliputi pulau Sumatra, Jawa, Bali, dan Kalimantan. Contoh fauna:

- 1) mamalia, terdiri atas gajah, badak bercula satu, tapir, rusa, banteng, kerbau, monyet, orang utan, macan, tikus, bajing, beruang, kijang, ajag, kelelawar, landak, babi hutan, kancil, dan kukang;
- 2) reptil, terdiri atas; buaya, kura-kura, kadal, ular, tokek, biawak, bunglon, dan trenggiling;
- 3) burung, terdiri atas; burung hantu, elang, jalak, merak, kutilang, berbagai macam unggas, dan lain-lain;
- 4) berbagai macam serangga;
- 5) berbagai macam ikan air tawar dan pesut, yaitu sejenis lumba-lumba dari Sungai Mahakam.



Gambar 1.26

Burung hantu, hewan khas Asia.

(Sumber. Wikipedia)

b. Kelompok Hewan Australia



Gambar 1.27
Kuskus, hewan khas Australia.
(Sumber: www.zoopraha.cz)

Terdapat di pulau Irian Jaya dan beberapa pulau kecil di sekitarnya. Contoh fauna:

- 1) mamalia, terdiri atas kanguru, walaby, beruang, nokdiak (landak Irian), oposum layang (pemanjat berkantung), kuskus, kanguru pohon, kelelawar;
- 2) reptilia, terdiri atas buaya, biawak, ular, kadal, kura-kura;
- 3) amphibia, terdiri atas katak pohon, katak terbang, katak air;
- 4) burung, terdiri atas: nuri, raja udang, cendrawasih, kasuari, namudur;
- 5) berbagai jenis ikan;
- 6) berbagai macam serangga.

c. Kelompok Hewan Peralihan



Gambar 1.28
Komodo, salah satu jenis hewan peralihan
(Sumber: wasantara.net.id)

Tersebar di pulau Sulawesi, kepulauan Maluku, NTB, dan NTT. Contoh fauna;

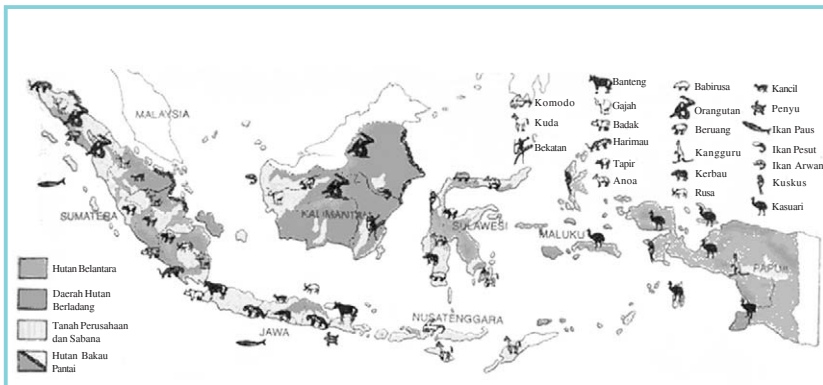
- 1) mamalia, terdiri atas anoa, babi rusa, ikan duyung, kuskus, monyet hitam, beruang, tarsius, monyet seba, kuda, sapi, banteng;
- 2) reptil, terdiri atas: biawak komodo, kura-kura, buaya, ular, soa-soa;
- 3) amphibia, terdiri atas katak pohon, katak terbang dan katak air;
- 4) berbagai macam burung, antara lain burung dewata, maleo, mandar, raja udang, burung pemakan lebah, rangkong, kakatua, nuri, merpati, angsa.



Keterangan:
----- = Garis Wallace
----- = Garis Weber

Gambar 1.29
Batas Garis Weber dan Wallace
(Sumber: Geografi X)

Di antara ketiga pembagian jenis dan persebaran fauna itu dibatasi oleh garis Wallace dan garis Weber. **Garis Wallace** memisahkan antara kelompok hewan Asia dengan kelompok hewan peralihan. **Garis Weber** memisahkan antara kelompok hewan peralihan dengan kelompok hewan Australia.



Gambar 1.30
Peta Persebaran Fauna di Indonesia
(Sumber: *Atlas Dunia dan Indonesia*)

E. Usaha-usaha Pelestarian Flora dan Fauna

1. Pelestarian dan Konservasi Alam

Indonesia dikenal dengan negara yang mempunyai keanekaragaman genetik, baik flora maupun fauna. Namun, sekarang ini banyak populasi flora dan fauna berkurang jumlahnya disebabkan aktivitas manusia. Aktivitas manusia seperti penebangan pohon, pembangunan industri, dan pemukiman telah merusak ekosistem. Dengan rusaknya ekosistem, habitat flora dan fauna berkurang. Untuk menjaga keberlangsungan hidup flora dan fauna, diperlukan usaha untuk melestarikan agar mereka tidak punah. Upaya yang dilakukan melalui konservasi. Konservasi adalah suatu proses pengelolaan yang baik untuk mendukung ekosistem dalam melestarikan spesies. Konservasi dilakukan dengan membuka kawasan berupa hutan lindung, suaka margasatwa, taman nasional, dan cagar alam. Manfaat adanya konservasi bisa dirasakan oleh masyarakat seperti adanya sumber air sehingga masyarakat dapat mengairi sawahnya, menjaga tanah tidak terjadi erosi dan longsor, menjaga kesuburan tanah, menjaga keragaman genetik, menjamin penggunaan jenis-jenis ekosistem yang menunjang kehidupan masyarakat dan industri sehingga kawasan konservasi tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi juga tanggung jawab masyarakat yang ada di sekitarnya. Upaya yang bisa dilakukan oleh masyarakat untuk mendukung konservasi adalah sebagai berikut.

- Tidak melakukan penebangan hutan,
- mencegah pencurian kayu,
- memperbaiki kondisi hutan,
- tidak melakukan pemburuan liar,
- memperbaiki tumbuhan yang dibudidayakan.

2. Perlindungan Alam

Perlindungan alam meliputi dua usaha, yaitu sebagai berikut:

- a. Perlindungan alam umum atau cagar alam, yaitu perlindungan untuk melestarikan segala jenis flora dan fauna yang terdapat di suatu daerah. Usaha ini dapat dibedakan menjadi:
 - 1) perlindungan alam ketat, suatu daerah dibiarkan apa adanya, sesuai dengan keadaan aslinya;
 - 2) perlindungan alam terbimbing, adanya tenaga ahli yang mengawasi dan menganalisis daerah itu;
 - 3) *National Park*, di samping wilayahnya luas, hutan lindung-hutan lindung ini pun dapat digunakan sebagai tempat rekreasi.
- b. Perlindungan alam dengan tujuan tertentu, dapat dibedakan menjadi:
 - 1) perlindungan alam botani, melindungi jenis tumbuhan tertentu yang langka.
 - 2) perlindungan alam zoologi, melindungi jenis hewan tertentu yang hampir musnah dan langka; dan
 - 3) perlindungan pemandangan alam, melindungi keindahan pemandangan alam.

F. Daerah-daerah Perlindungan Flora dan Fauna di Indonesia

1. Karakteristik Wilayah Jawa



Gambar 1.31

Taman Nasional di Jawa

(Sumber: www.dephut.go.id)

Pulau Jawa merupakan pulau yang memiliki penduduk terbanyak di Indonesia. Jumlah penduduk di Pulau Jawa pada tahun 2005 sekitar 118 juta jiwa, dengan kepadatan penduduk rata-rata

875 orang/km². Kepadatan penduduk Jawa yang sangat tinggi terutama disebabkan oleh pengaruh sejarah dan tanahnya yang sangat subur sehingga memungkinkan pembuatan teras-teras sawah irigasi. Penggunaan tanah di Jawa diperuntukkan bagi pemukiman, pertanian, hutan, semak, ladang, dan lain-lain.

Tabel 1.2 Penggunaan Lahan di Jawa

No.	Nama Daerah	Hutan	Semak	Ladang/Pekarangan Dataran Tinggi	Lahan Pertanian
1.	Jawa Barat	4.977	8.445	1.968	7.713
2.	Jawa Tengah	2.031	3.109	364	6.065
3.	Yogyakarta	13	455	189	449
4.	Jawa Timur	5.409	3.658	368	8.466
TOTAL		12.450	28.117	31.006	22.693

No.	Nama Daerah	Sawah	Tanaman Keras & Perkebunan Besar	Air	Pemukiman
1.	Jawa Barat	9.958	7.788	780	4.331
2.	Jawa Tengah	9.497	5.866	432	6.166
3.	Yogyakarta	837	408	5	548
4.	Jawa Timur	11.231	10.146	967	6.513
TOTAL		31.523	24.208	2.184	17.558

(Sumber: www.dephut.go.id)

Pulau Jawa tidak memiliki sumber daya mineral yang banyak. Namun, kondisi alamnya banyak mengandung kantung-kantung minyak dan gas yang dapat ditemukan di lipatan-lipatan dan sesaran-sesaran batuan-batuan sedimen yang kondisinya memenuhi syarat. Kantung-kantung minyak dan gas ini terdapat, baik di sisi utara maupun selatan rangkaian pegunungan yang melintasi Pulau Jawa, tetapi hanya yang berada di sisi utara yang saat ini sudah dieksploitasi.

2. Karakteristik Wilayah Sumatra

Kondisi hutan di Sumatra sangat memprihatinkan. Sekarang jarang ditemukan adanya perkebunan di sepanjang daerah aliran sungai. Hutan dialihfungsikan menjadi kebun. Budaya tumbang, tebas dan bakar selalu terjadi setiap tahun sehingga pemandangan asap menjadi hal yang biasa di wilayah ini. Kawasan hutan alam berubah menjadi kawasan kelapa sawit. Banyaknya perubahan ini akan berdampak pada musnahnya beberapa keragaman hayati yang dimiliki Sumatra.



Gambar 1.32
Taman Nasional di Sumatra
(Sumber: www.dephut.go.id)

Penyempitan areal hutan disebabkan oleh perluasan area perkebunan (terutama sawit dan akasia), penebangan kayu berskala besar, baik secara legal maupun tidak, kebakaran hutan, kegiatan pertambangan dan industri karena Sumatra merupakan penghasil minyak terbesar di Indonesia serta mempunyai kandungan gas alam dan batu bara yang cukup besar.

Penyempitan hutan berdampak pada keseimbangan ekosistem dan alam tidak terjaga baik, seperti ratusan gajah merusak kebun, hama babi hutan menggask tanaman muda dan pada akhirnya akan musnahnya keanekaragaman hayati yang dimiliki Pulau Sumatra.

3. Karakteristik Wilayah Kalimantan



Gambar 1.33
Taman Nasional di Kalimantan
(Sumber: www.dephut.go.id)

Kalimantan merupakan kawasan bercurah hujan konstan dan bersuhu tinggi sepanjang tahun. Oleh karena itu, pulau ini memiliki beberapa habitat tropis subur di muka bumi dan memiliki hutan basah tropis terluas di kawasan Indonesia. Pulau ini kaya akan keragaman hayati. Kalimantan berperan penting dalam pengembangan ekonomi Indonesia dan merupakan salah satu penghasil devisa utama. Kekayaan ini bukan berasal dari produk industri, juga bukan dari hasil pertanian dan perkebunan, melainkan karena besarnya cadangan sumber daya alam: hutan, minyak, gas, batu bara, dan mineral-mineral lain.

Kalimantan merupakan daratan dengan sungai-sungai besar, seperti Sungai Kapuas, Sungai Barito, Sungai Kahayan, Sungai Kayan, dan Sungai Mahakam. Sungai-sungai ini merupakan jalur masuk utama ke pedalaman pulau dan daerah pegunungan tengah. Semakin ke hulu, sungai semakin sempit. Sungai tersebut mengalir melalui hutan-hutan perbukitan, berarus deras, dan airnya jernih.

Kebanyakan sungai-sungai utama di Kalimantan terdapat di jajaran pegunungan tengah. Sungai-sungai itu semakin lebar dan semakin besar volumenya menuju ke laut karena ada tambahan air dari anak-anak sungainya yang membentuk sungai utama yang mengalirkan air dari daerah aliran sungai yang luas. Debit air bervariasi menurut musim. Kecepatan arus, kedalaman air, dan komposisi substrat bervariasi menurut panjang aliran dan lebar sungai, dan ini mempengaruhi biota yang dapat hidup di dalamnya.

Pulau ini kaya akan fauna yang berasal dari Asia, misalnya, keluarga rusa, sapi liar, babi, kucing, monyet, kera, tupai, dan banyak keluarga burung Asia. Banyak fauna Borneo yang serupa dengan fauna daratan Asia dan pulau-pulau Sunda lainnya, tetapi keserupaan dengan Sulawesi dan pulau-pulau di sebelah timur hanya sedikit karena komposisi faunanya agak berbeda.

4. Karakteristik Wilayah Sulawesi

Pulau Sulawesi berdiri di atas lahan seluas 227.654 km², terutama terdiri dari empat semenanjung panjang. Pulau Sulawesi terbagi ke dalam empat kabupaten, yakni Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara.

Hutan yang terancam eksploitasi pertambangan di Pulau Sulawesi seluas 1.181.062 ha. Kawasan ini adalah kawasan yang kaya keragaman hayati, daerah tangkapan air, tempat tinggal dan tempat mata pencaharian masyarakat lokal, serta situs-situs warisan utama dunia, misalnya, Tahura Poboya di Sulteng.



Gambar 1.34
Taman Nasional di Sulawesi
(Sumber: www.dephut.go.id)

5. Karakteristik Wilayah Bali dan Nusa Tenggara

Kepulauan Nusa Tenggara tersebar sepanjang 2.850 km² dari barat ke timur Pulau Pamana di lepas pantai Pulau Roti di Nusa Tenggara Timur (NTT) terletak di bagian paling selatan Indonesia, posisinya tepat di 110°LS. Kondisi fisik Nusa Tenggara sangat berbeda dengan kawasan lainnya di Indonesia. Kepulauan ini terdiri dari pulau-pulau vulkanis dan rangkaian terumbu karang yang tersebar di sepanjang lautan yang terdalam di dunia, dan tidak memiliki pulau besar, seperti Jawa dan Sumatra.



Gambar 1.35
Taman Nasional di Bali dan Nusa Tenggara
(Sumber: www.dephut.go.id)

Asal-usul kepulauan ini dan proses-proses yang dialami dalam pembentukan pulau-pulau masih terjadi sampai sekarang dan sangat memengaruhi posisi, ukuran, dan bentuk pulau.

Provinsi Bali terletak pada $8^{\circ} 03'40''$ - $8^{\circ} 50'48''$ Lintang Selatan dan $114^{\circ} 25'53''$ - $115^{\circ} 42'40''$ Bujur Timur, dengan luas wilayah 563.286 ha. Di Bali terdapat 4 buah danau (Beratan, Batur, Buyan, Tamblingan) dan 24 buah gunung. Gunung Agung merupakan gunung tertinggi di Bali dengan ketinggian 3.142.000 m.

Diperkirakan sekitar 31.817,75 hektar atau 25 persen dari luas keseluruhan hutan daratan di Bali, yaitu 127.271,01 hektar, mengalami konversi (perubahan) fungsi lahan. Perubahan fungsi lahan hutan tersebut disebabkan beberapa hal, antara lain perambahan kawasan hutan oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berdiam di dekat hutan dan penggunaan kawasan hutan untuk pembangunan di luar sektor kehutanan dan penebangan liar.

Berdasarkan fungsinya, hutan di Bali digolongkan ke dalam tiga kategori, yaitu *hutan lindung*, *hutan konservasi*, dan *hutan produksi*. Hutan lindung berfungsi sebagai perlindungan tata air dan tanah serta sebagai pendukung kehidupan habitat flora dan fauna. Fungsi lainnya adalah sebagai pendukung pariwisata (ekowisata).

Hutan produksi di Bali terkonsentrasi di daerah Bali Barat, seperti di Kabupaten Buleleng seluas 4.731,95 hektar dan di Kabupaten Jembrana seluas 2.993,30 hektar sementara di kabupaten lainnya relatif kecil. Jenis pohon yang ditanam di hutan-hutan produksi tersebut antara lain pohon jati, pinus, ampupu, sonokeling, dan pohon lainnya yang bernilai ekonomis.

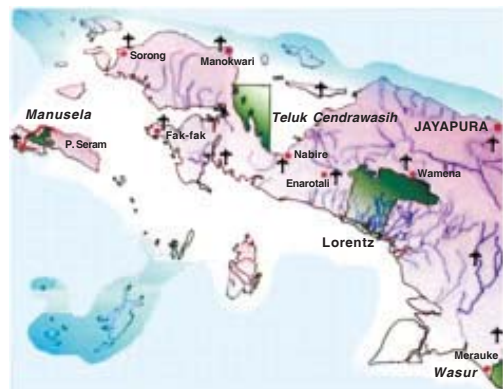
Vegetasi hutan di Bali diklasifikasikan menjadi tiga bagian, yaitu hutan bervegetasi lebat seluas 71.349,5 hektar atau sekitar 56,1%, hutan bervegetasi belukar atau semak seluas 35.518 hektar atau seluas 25,5%, dan hutan kritis atau sangat rawan seluas 23.403,3 hektar atau sekitar 18,4%.

6. Karakteristik Wilayah Papua

Papua mencakup bagian barat pulau New Guinea dan merupakan satu dari tiga wilayah Rimba Belantara Tropis Utama. Wilayah Papua masih berupa habitat alam. Karena proses biogeografi dan keadaan topografi, kawasan hutan Papua diduga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Setidaknya 24 spesies baru ditemukan, termasuk 6 spesies hewan bertulang belakang. Penelitian lain di Sungai Wapoga menemukan 93 spesies baru. Empat di antaranya jenis baru dari *genus Eviota*, *Apogon*, dan *Hemiscyllium*.

Selain keanekaragaman jenis yang tinggi, Papua juga memiliki ekosistem yang beragam. Mulai dari terumbu karang, hutan bakau, savana, hutan tropis dataran rendah, pegunungan, hingga ekosistem alpin.

Ancaman terhadap keanekaragaman hayati dan habitat alam Papua sudah mulai terlihat dampaknya. Papua yang juga kaya akan deposit mineral dan minyak bumi menarik para investor untuk melakukan eksploitasi tambang dan gas secara besar-besaran. Ancaman lainnya antara lain rencana pembangunan wilayah seperti pembangunan area industri berskala besar di Mamberamo, perluasan perkebunan kelapa sawit, pembangunan jalan Trans-Papua, dan konsesi hutan.



Gambar 1.36
Taman Nasional di Papua (Irian Jaya)
(Sumber: www.dephut.go.id)

G. Konsep Cagar Biosfer

Cagar biosfer adalah ekosistem daratan dan pesisir/ laut atau kombinasi daripadanya, yang secara internasional diakui berada di dalam kerangka Program Manusia atau Biosfer dari UNESCO (*Statutory Framework of The World Network, of Biosphere Reserves* – Kerangka Hukum Jaringan Cagar Biosfer Dunia). Usulan penetapan cagar biosfer diajukan oleh pemerintah nasional: 1) setiap calon cagar harus memenuhi kriteria tertentu dan sesuai dengan persyaratan minimum sebelum dimasukkan ke dalam Jaringan Dunia, 2) setiap cagar biosfer diharuskan memenuhi tiga fungsi yang saling menunjang, yaitu fungsi konservasi; untuk melestarikan sumber daya genetik, jenis, ekosistem dan lansekap; fungsi pembangunan, untuk memacu pembangunan ekonomi dan kesejahteraan manusia, dan fungsi pendukung logistik, untuk mendukung proyek percontohan, pendidikan dan pelatihan lingkungan, serta penelitian dan pemantauan yang berhubungan dengan masalah-masalah konservasi dan pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal, nasional, dan dunia.

Secara fisik, setiap cagar biosfer harus terdiri atas tiga elemen, yaitu: satu atau lebih *zona inti*, yang merupakan kawasan dilindungi bagi konservasi keanekaragaman hayati, pemantauan ekosistem yang mengalami gangguan, dan melakukan kegiatan penelitian yang tidak merusak serta kegiatan lainnya yang berdampak rendah (seperti pendidikan); *zona penyangga* yang ditentukan dengan jelas, yang biasanya mengelilingi atau berdampingan dengan zona inti, dan dimanfaatkan bagi kegiatan-kegiatan kerja sama yang tidak bertentangan secara ekologis, termasuk pendidikan lingkungan, rekreasi, ekoturisme dan penelitian terapan dan dasar; dan *zona transisi*, atau zona pelatihan, yang mungkin berisi kegiatan pertanian, pemukiman dan pemanfaatan lain dan di mana masyarakat lokal, lembaga manajemen, ilmuwan, lembaga swadaya masyarakat, masyarakat adat, pemerhati ekonomi dan pemangku kepentingan lain bekerja sama untuk mengelola dan mengembangkan sumber daya secara berkelanjutan. Walaupun semula dilihat sebagai rangkaian lingkaran konsentris, ketiga zona tersebut diterapkan ke dalam berbagai pendekatan yang berbeda-beda untuk memenuhi kebutuhan dan kondisi setempat. Sesungguhnya, salah satu kekuatan terbesar dari konsep cagar

biosfer adalah fleksibilitas dan kreativitasnya yang telah dibakukan dalam berbagai situasi.

Beberapa negara telah menetapkan undang-undang khusus bagi pembentukan cagar biosfer. Di banyak negara lainnya, zona inti dan zona penyangga ditetapkan (seluruhnya atau sebagian) sebagai zona yang dilindungi menurut undang-undang nasional. Sejumlah cagar biosfer sekaligus memiliki kawasan dilindungi yang dikelola dengan sistem lain (seperti taman nasional atau cagar alam) dan situs lain yang diakui secara internasional (seperti situs Warisan Dunia dan Ramsar).

Pengaturan kepemilikan juga bermacam-macam. Zona inti cagar biosfer kebanyakan merupakan tanah negara, tetapi dapat juga dimiliki secara pribadi atau milik organisasi nonpemerintah. Dalam banyak hal, zona penyangga merupakan milik perseorangan atau masyarakat tertentu, dan kondisi ini pada umumnya ditemukan pula pada daerah transisi. Strategi Seville bagi cagar biosfer merefleksikan kondisi ini secara luas.

RANGKUMAN

1. Bentuk muka bumi, seperti: iklim, tanah, dan relief mempengaruhi terhadap jenis dan persebaran makhluk hidup (flora juga fauna).
2. Di darat jenis dan persebaran flora dan fauna dikelompokkan ke dalam enam bioma, yaitu: bioma gurun pasir, bioma padang rumput, bioma hutan basah, bioma hutan gugur, bioma taiga, dan bioma tundra.
3. Berdasarkan salinitasnya, habitat air dibedakan menjadi habitat air tawar, habitat laut, dan habitat pantai.
4. Vegetasi alam Indonesia dikelompokkan atas: vegetasi hutan hujan tropis, vegetasi hutan musim, vegetasi hutan bakau, dan vegetasi daerah sabana dan stepa.
5. Berdasarkan jenis dan persebarannya, fauna Indonesia dapat dikelompokkan ke dalam tiga wilayah, yaitu: fauna Asia, fauna Australia, dan fauna peralihan.
6. Usaha-usaha pelestarian flora dan fauna, yaitu antara lain dengan usaha menyebarluaskan kesadaran lingkungan, pembuatan cagar alam, dan suaka marga satwa.
7. Usaha-usaha perlindungan terhadap flora dan fauna meliputi hampir di setiap daerah di Indonesia.

SOAL-SOAL LATIHAN

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban yang dianggap benar!

1. Pernyataan manakah yang benar?
 - A. udara yang basah dan kering tidak begitu berpengaruh terhadap transpirasi dan penguapan.
 - B. suhu yang rendah mengakibatkan asimilasi asam arang dan transpirasi.
 - C. angin menyebarkan biji-biji dan spora ke mana-mana, sehingga angin membantu dalam perkembangbiakan tumbuhan.
 - D. perbedaan tinggi rendahnya muka bumi tidak mempengaruhi tinggi rendahnya suhu.
 - E. tumbuhan dan kehidupan hewan mempengaruhi suhu dan angin di suatu tempat.
2. Daerah habitat darat yang ditentukan oleh keadaan iklim, curah hujan, dan garis lintang disebut
 - A. ekosfer
 - B. ekosistem
 - C. ekologi
 - D. biosfer
 - E. bioma
3. Vegetasi yang biasa hidup di gurun pasir bercirikan sebagai berikut, *kecuali*
 - A. tumbuhan musiman
 - B. berumur relatif lama
 - C. berumur relatif pendek
 - D. segera tumbuh jika hujan turun
 - E. bijinya tahan lama
4. Bison merupakan hewan padang rumput yang hidup di
 - A. Amerika
 - B. Afrika
 - C. Australia
 - D. Asia
 - E. Eropa

5. *Sphagnum* dan *lichenes* merupakan jenis vegetasi yang tumbuh di bioma
- A. padang rumput
 - B. hutan gugur
 - C. hutan basah
 - D. tundra
 - E. taiga
6. Jenis organisme yang merupakan habitat laut daerah afotik ialah
- A. phytoplankton
 - B. ikan
 - C. udang-udangan
 - D. aneka rerumputan
 - E. hewan karang
7. Yang bukan merupakan ciri vegetasi hutan hujan tropis ialah
- A. di antaranya berupa pohon panjat dan palem
 - B. pohonnya sangat variatif
 - C. terdapat pula jenis pohon pakis dan anggrek
 - D. daun-daunnya banyak yang gugur ketika musim kemarau
 - E. merupakan hutan lebat
8. Gajah, badak, dan harimau merupakan jenis fauna Indonesia yang termasuk kelompok hewan
- A. Asia
 - B. Australia
 - C. Austro-Asiatis
 - D. Afrika
 - E. Eropa
9. Lembaga yang menangani pelestarian dan pengawasan alam di Indonesia ialah
- A. lembaga pembangunan dan pengawasan dan lingkungan hidup
 - B. lembaga pengawasan pembangunan dan lingkungan hidup
 - C. lembaga pengawasan lingkungan hidup
 - D. lembaga pembangunan lingkungan hidup
 - E. lembaga pembangunan lingkungan hidup dan pengawasan

10. Di manakah kita dapat menemukan daerah perlindungan flora dan fauna?....
- A. Gunung Rinjani-Lombok
 - B. Gunung Ciremai-Jawa Barat
 - C. Gunung Agung-Bali
 - D. Gunung Kerinci-Jambi
 - E. Gunung Slamet-Jawa Tengah
11. *Biocycle* yaitu air asin, air tawar, dan daratan. Ketiga bagian itu termasuk bagian lingkungan
- A. zona air
 - B. biosfer
 - C. hidrosfer
 - D. antroposfer
12. Unsur-unsur iklim yang banyak memengaruhi jenis dan persebaran flora dan fauna, yaitu
- A. iklim, tanah, relief, makhluk hidup
 - B. air, tanah, udara, suhu
 - C. kelembapan, intensitas cahaya, suhu, angin
 - D. suhu, udara, dan angin
13. Bagaimana angin dapat menjadi penyebab persebaran flora dan fauna?
- A. angin membawa biji-biji dan spora tersebar ke berbagai tempat
 - B. angin meniup pepohonan dan daun hingga ke berbagai tempat
 - C. angin menjadi penghalang tumbuhan untuk menyebar
 - D. angin mengakibatkan suhu menjadi tinggi
14. Flora dan fauna di dunia memiliki macam-macam jenis dan tersebar ke pelosok dunia. Menurut habitatnya, jenis dan persebaran ini terbagi menjadi ... kelompok, yaitu
- A. tiga kelompok, yaitu di darat, udara, dan air
 - B. dua kelompok, yaitu di darat dan di air
 - C. kelompok bioma, padang rumput dan laut
 - D. kelompok darat dan pantai

15. Pada lintang berapakah sinar matahari banyak diterima di suatu wilayah?
- A. 24° LU dan $24,5^{\circ}$ LS
 - B. 25° LU dan $25,5^{\circ}$ LS
 - C. 20° LU dan $20,5^{\circ}$ LS
 - D. 23° LU dan $23,5^{\circ}$ LS

B. Esai

Jawablah soal-soal di bawah ini dengan tepat dan jelas!

1. Adakah pengaruh bentukan muka bumi terhadap jenis dan persebaran flora dan fauna? Jelaskan!
2. Vegetasi apa saja yang terdapat di gurun pasir?
3. Hewan jenis apa saja yang dapat hidup di padang rumput?
4. Berdasarkan salinitasnya, habitat air dapat dikelompokkan menjadi tiga. Sebutkan!
5. Sebutkan ciri utama vegetasi Indonesia!
6. Bagaimana cara pembagian jenis dan persebaran hewan di Indonesia?
7. Mengapa jenis-jenis hewan di ketiga daerah tersebut berbeda-beda?
8. Sebutkan usaha-usaha yang kamu lakukan guna melestarikan flora dan fauna di Indonesia!
9. Sebutkan lima jenis hewan yang dilindungi di Indonesia!
10. Apa perbedaan antara suaka margasatwa dengan cagar alam? Di mana saja adanya tempat-tempat tersebut?

BAB 2



SUMBER DAYA MANUSIA

Topik inti

- Antroposfer
- Kuantitas Sumber Daya Manusia
- Penyebaran dan Kepadatan penduduk
- Kualitas Sumber daya Manusia

Tujuan Pembelajaran

Sumber Daya Manusia (SDM) ialah segala potensi dan kemampuan yang ada pada diri manusia yang dapat dimanfaatkan bagi kepentingan dan kelangsungan hidup manusia itu sendiri. Dengan segala potensi dan kemampuan yang dimilikinya itu, manusia memegang peranan yang penting dalam mengelola alam suatu daerah ditentukan oleh faktor manusia dan faktor alam. Jadi, interaksi antara alam dengan manusia, di samping ditentukan oleh faktor alam, juga ditentukan oleh faktor manusianya, yang di dalamnya mencakup kuantitas dan kualitasnya.

Kata Kunci

- Antroposfer
- Sumber daya manusia
- Indikator
- Sensus
- Registrasi
- Survery

A. Pengertian Antroposfer

Antroposfer terdiri atas dua kata yaitu “antrop” (manusia) dan “sphere” (lapisan). Jadi, antroposfer ialah kajian tentang manusia dan pengaruhnya terhadap ruang. Aspek yang dikaji dalam bahasan ini ialah penyebaran, perbandingan jenis kelamin penduduk dari suatu wilayah, serta hubungan imbal balik antar-manusia dan lingkungannya.

Antroposfer cabang geografi objek kajiannya adalah keruangan manusia. Aspek-aspek yang dikaji dalam hal ini adalah penyebaran, densitas, perbandingan jenis kelamin penduduk dari suatu wilayah, serta hubungan imbal balik antarmanusia dan lingkungannya.

Sumber Daya Manusia

Sumber Daya Manusia (SDM) ialah segala potensi dan kemampuan yang ada pada diri manusia yang dapat dimanfaatkan bagi kepentingan dan kelangsungan hidup manusia itu sendiri. Dengan segala potensi dan kemampuan yang dimilikinya itu, manusia memegang peranan yang penting dalam mengelola suatu daerah. Hal ini karena bukan saja faktor alam yang menguntungkan manusia dalam mengolah lahan, melainkan juga faktor manusianya sendiri. Jadi, interaksi antara alam dengan manusia, di samping ditentukan oleh faktor alam, juga ditentukan oleh faktor manusianya, yang di dalamnya mencakup kuantitas beserta kualitasnya.

B. Kuantitas Sumber Daya Manusia

Indikator untuk mengukur kuantitas sumber daya manusia adalah jumlah penduduk, pertumbuhan, penyebaran, dan kepadatan serta komposisi.

1. Jumlah Penduduk

Keadaan atau banyaknya orang yang mendiami suatu tempat disebut *jumlah penduduk*. Banyaknya penduduk di suatu tempat dapat diketahui dengan cara:

- a. **sensus**, yaitu perhitungan jumlah penduduk yang dilakukan secara berkala;
- b. **registrasi**, yaitu pencatatan jumlah penduduk melalui data-data tertulis yang telah ada; dan
- c. **survei**, yaitu perhitungan jumlah penduduk suatu tempat atau wilayah dengan mengambil sampel. Di dalam sebuah survei, hal-hal yang dicatat hanyalah daerah-daerah tertentu yang dianggap mewakili seluruh daerah tersebut.

2. Pertumbuhan penduduk

Paul R. Ehrlich (1968) mengatakan bahwa bencana kemanusiaan terjadi akibat terlalu banyaknya penduduk dan ledakan penduduk. Pernyataan tersebut menggunakan argumen yang sama seperti yang dikemukakan **Thomas Malthus** (1998), bahwa pertumbuhan manusia lebih cepat daripada pertambahan bahan pangan. Manusia berkembang menurut deret ukur, sedangkan bahan makanan beserta isinya tumbuh mengikuti deret hitung.

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

- perbaikan pemeliharaan kesehatan sehingga mengurangi angka kematian bayi dan anak; dan
- pertambahan jumlah penduduk yang disebabkan oleh kelahiran lebih besar daripada jumlah kematian, serta orang-orang yang datang lebih banyak daripada orang-orang yang pergi.

Pertumbuhan penduduk dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$T = (L - M) + (I - E)$$

T = pertumbuhan penduduk I = jumlah imigrasi
L = jumlah kelahiran E = jumlah emigrasi
M = jumlah kematian

Pertumbuhan penduduk dapat dibagi ke dalam beberapa periode, yaitu sebagai berikut.

- Periode pertama** atau **periode statik**, yaitu pertumbuhan penduduk yang berjalan dengan perlahan-lahan. Ini ditandai oleh tingkat kelahiran yang tinggi juga tingkat kematian yang tinggi pula.
- Tingkat kematian** mulai turun, karena perbaikan gizi dan kesehatan, sedangkan angka kelahiran tetap tinggi. Periode ini disebut periode pertumbuhan yang cepat.
- Periode pertumbuhan** mulai turun, tingkat kematian stabil hampir mendekati titik terendah. Seiring dengan itu, tingkat kelahiran pun menurun.
- Periode keempat** adalah **periode stasioner**, yaitu tingkat kematian stabil seimbang dengan tingkat angka kelahiran.

Tabel 2.1 Prediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Provinsi 2000-2025

Provinsi	2000–2005	2005–2010	2010–2015	2015–2020	2020–2025
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. NANGGROE ACEH DARUSSALAM	0.55	0.37	0.26	0.14	-0.00
2. SUMATRA UTARA	1.35	1.20	1.05	0.88	0.69
3. SUMATRA BARAT	0.71	0.60	0.69	0.39	0.25
4. RIAU	4.30	4.11	3.79	3.51	3.29
5. JAMBI	2.00	1.85	1.68	1.50	1.30
6. SUMATRA SELATAN	1.70	1.58	1.42	1.32	1.18
7. BENGKULU	2.13	1.99	1.85	1.69	1.51
8. LAMPUNG	1.61	1.47	1.33	1.17	0.99
9. KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	1.54	1.46	1.34	1.17	0.95
10. DKI JAKARTA	0.80	0.64	0.41	0.20	-0.01
11. JAWA BARAT	1.81	1.73	1.60	1.45	1.27
12. JAWA TENGAH	0.42	0.35	0.26	0.16	0.01
13. D I YOGYAKARTA	1.00	0.95	0.81	0.63	0.44
14. JAWA TIMUR	0.45	0.40	0.31	0.19	0.01
15. BANTEN	2.83	2.75	2.63	2.47	2.27
16. B A L I	1.41	1.26	1.07	0.91	0.77
17. NUSA TENGGARA BARAT	1.67	1.54	1.41	1.26	1.11
18. NUSA TENGGARA TIMUR	1.54	1.37	1.23	1.09	0.94
19. KALIMANTAN BARAT	1.82	1.66	1.51	1.33	1.12
20. KALIMANTAN TENGAH	2.87	2.68	2.48	2.28	2.04
21. KALIMANTAN SELATAN	1.66	1.57	1.47	1.32	1.14
22. KALIMANTAN TIMUR	2.77	2.57	2.37	2.18	1.95
23. SULAWESI UTARA	1.37	1.23	1.08	0.93	0.77
24. SULAWESI TENGAH	2.01	1.89	1.78	1.66	1.49
25. SULAWESI SELATAN	1.08	1.00	0.91	0.79	0.63
26. SULAWESI TENGGARA	2.76	2.53	2.33	2.14	1.94
27. GORONTALO	0.91	0.78	0.67	0.53	0.35
28. M A L U K U	1.66	1.58	1.54	1.46	1.34
29. MALUKU UTARA	1.78	1.72	1.66	1.53	1.37
30. PAPUA	2.61	2.29	2.04	1.80	1.54

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

C. Penyebaran dan Kepadatan Penduduk

1. Penyebaran

Penyebaran penduduk dapat dilihat dari tiga aspek, yaitu aspek geografis, aspek administratif, dan aspek politis.

a. Aspek Geografis

Dilihat dari aspek geografis (dalam hal ini adalah penyebaran penduduk pada setiap pulaunya), ternyata belumlah merata. Ada pulau yang dihuni oleh banyak penduduk sehingga melebihi kapasitas, ada pula yang masih jarang. Pulau Jawa, misalnya, yang luasnya hanya 6,9% dari luas keseluruhan indonesia menurut catatan Biro Pusat Statistik pada tahun 2005 memiliki jumlah penduduk 118 juta jiwa. Sedangkan Kalimantan yang memiliki luas

28,1% dari luas keseluruhan Indonesia hanya ditempati 12 juta jiwa. Mengapa Pulau Jawa memiliki kepadatan penduduk yang tinggi? Mengapa Kalimantan yang mempunyai wilayah terluas hanya ditempati 5% dari jumlah seluruh penduduk Indonesia? Mari perhatikan data pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Penyebaran Penduduk Indonesia per Pulau

Pulau	Luas Wilayah	Penduduk (%)								
		1930	1961	1971	1980	1985	1990	1995	2000	2005
1. Jawa dan Madura	6.9	68.7	65.0	63.8	61.9	60.9	60.0	58.9	59.1	58.8
2. Sumatera	24.7	13.5	16.2	17.5	19.0	19.9	20.3	21.0	20.7	21.0
3. Kalimantan	28.1	3.6	4.2	4.4	4.5	4.7	5.1	5.5	5.5	5.5
4. Sulawesi	9.9	6.9	7.3	7.1	7.1	7.0	7.0	7.3	7.3	7.2
5. Pulau lainnya	30.4	7.3	7.3	7.2	7.5	7.5	7.6	7.3	7.4	7.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(Sumber : Badan Pusat Statistik)

b. Aspek Administratif

Perbedaan status administratif suatu wilayah menjadikan pemicu pula dalam perbedaan persebaran penduduk. Sebagai contoh; kota Bandung dan Jakarta akan dihuni penduduk yang lebih banyak ketimbang kota kecil lainnya yang masih berstatus sebagai kabupaten. Hal tersebut diakibatkan karena status kota besar atau metropolitan (Jakarta dan Bandung) akan memiliki fungsi yang kompleks, seperti fungsi pemerintahan, fungsi pendidikan, perdagangan dan lain-lain sehingga masyarakat berbondong-bondong akan datang ke kota tersebut ketimbang datang ke kota kecil yang sangat minim fungsi dan fasilitas yang disediakan.



Gambar 2.1

Peta kepadatan Penduduk Indonesia

(Sumber: *Atlas IPS Dunia dan Indonesia*)

c. *Aspek Politik*

Kebijakan/regulasi pemerintah yang berlaku akan berpengaruh pula terhadap perbedaan persebaran jumlah penduduk tiap daerah. Sebagai contoh, pemerintah menetapkan bahwa pulau Sumatera dan Kalimantan adalah pulau yang dijadikan tujuan transmigrasi, maka dengan sendirinya kedua pulau tersebut yang tadinya jarang penduduk akan menjadi padat pula.

2. **Kepadatan Penduduk**

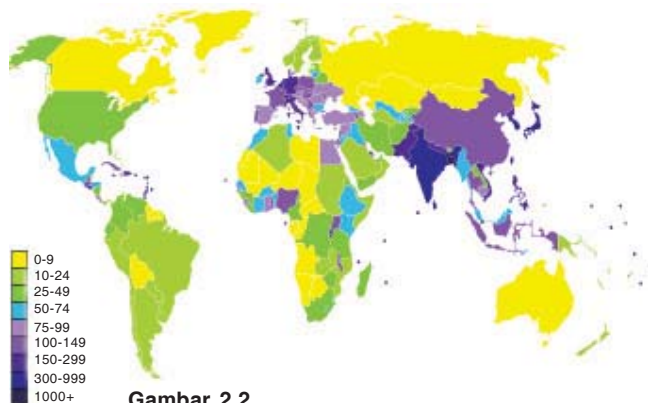
Kepadatan penduduk dihitung dengan membagi jumlah penduduk dengan luas area di mana mereka tinggal.

Negara-negara kecil biasanya memiliki kepadatan penduduk tertinggi, di antaranya Monako, Singapura, Vatikan, dan Malta. Di mana negara besar yang memiliki kepadatan penduduk tinggi adalah Jepang dan Bangladesh.

Dari sekitar 6,5 miliar penduduk dunia, 4 miliar di antaranya tinggal di Asia. Tujuh dari sepuluh negara berpenduduk terbanyak di dunia berada di Asia (meski Rusia juga terletak di Eropa).

Berikut adalah peringkat negara-negara di dunia berdasarkan jumlah penduduk (2005) antara lain:

1. Republik Rakyat Tiongkok (1.306.313.812 jiwa),
2. India (1.103.600.000 jiwa),
3. Amerika Serikat (298.186.698 jiwa),
4. Indonesia (241.973.879 jiwa),
5. Brasil (186.112.794 jiwa),
6. Pakistan (162.419.946 jiwa),
7. Bangladesh (144.319.628 jiwa),
8. Rusia (143.420.309 jiwa),
9. Nigeria (128.771.988 jiwa), dan
10. Jepang (127.417.244 jiwa).














Gambar 2.2

Peta Kepadatan Penduduk Dunia Tahun 2006

(Sumber: *CIA Factbook*)

Permukaan bumi mempunyai luas 510 juta km² dengan jumlah penduduk 6,5 milyar jiwa. Kepadatan penduduk dunia mencapai 13 per km² (6,5milyar/510 juta) atau 43 per km². Kepadatan penduduk dunia tertinggi berada di Asia. Negara India, Jepang dan Singapura memiliki kepadatan penduduk di atas 1.000/km². Selain Asia, negara yang memiliki kepadatan penduduk tertinggi berada di Benua Amerika terutama Brasil dan Amerika Serikat. Perhatikan data tabel berikut!

Tabel 2.3 Kepadatan Penduduk di Asia Tenggara

		Asia Tenggara		
Negara		Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk (per Km ²)
	Brunei	5,770	350,898	60.8
	Cambodia	181,040	12,775,324	70.6
	Indonesia	1,419,588	227,026,560	159.9
	Laos	236,800	5,777,180	24.4
	Malaysia	329,750	22,662,365	68.7
	Myanmar (Burma)	678,500	42,238,224	62.3
	Philippines	300,000	84,525,639	281.8
	Singapore	693	4,452,732	6,425.3
	Thailand	514,000	62,354,402	121.3
	Timor-Leste	15,007	952,618	63.5
	Vietnam			

(Sumber: Data Statistik Indonesia 2007)

Singapura adalah negara yang memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Asia Tenggara. Kepadatan penduduk yang tinggi di Singapura disebabkan oleh luas wilayah yang sempit yaitu hanya 693 km² tetapi memiliki jumlah penduduk yang banyak. Indonesia yang memiliki luas wilayah terbesar di Asia Tenggara memiliki kepadatan penduduk 159.9, tertinggi kedua di Asia Tenggara.

Untuk Indonesia, kepadatan penduduk tertinggi berada di Kota Jakarta. Dari tahun 1997 sampai tahun 2005, kepadatan penduduk di Kota Jakarta terus bertambah. Jakarta sebagai ibukota negara Indonesia menjadi faktor penentu banyaknya jumlah penduduk di kota ini. Banyak orang di luar Kota Jakarta yang mencari peluang dan kesempatan hidup lebih baik di Jakarta, dan akhirnya menetap di Jakarta.

Perhatikan data tabel berikut!

Tabel 2.4 Kepadatan Penduduk di Indonesia

Provinsi/Kabupaten	T a h u n				
	1971	1980	1990	2000	2005
00 Indonesia	62	78	95	108	116
01. Nanggroe Aceh Darussalam	36	50	66	76	78
02. Sumatra Utara	93	114	139	158	169
03. Sumatra Barat	56	79	93	99	106
04. Riau	17	23	35	52	62
05. Jambi	22	27	38	45	49
06. Sumatra Selatan	33	50	68	67	73
07. Bengkulu	24	39	60	74	78
08. Lampung	83	131	170	191	201
09. Kep. Bangka Belitung	na	na	na	56	65
10. Kepulauan Riau	na	na	na	na	na
11. DKI Jakarta	7,762	9,794	12,439	12,592	13,344
12. Jawa Barat	467	794	1,023	1,033	1,126
13. Jawa Tengah	640	780	876	959	982
14. DI Yogyakarta	785	863	914	980	1,049
15. Jawa Timur	532	609	678	726	757
16. Banten	na	na	na	936	1,044
17. Bali	381	438	493	559	601
18. Nusa Tenggara Barat	109	135	167	199	208
19. Nusa Tenggara Timur	48	58	69	83	90
20. Kalimantan Barat	14	17	22	27	28
21. Kalimantan Tengah	5	6	9	12	12
22. Kalimantan Selatan	45	47	60	69	75
23. Kalimantan Timur	4	5	8	11	12
24. Sulawesi Utara	90	139	162	132	139
25. Sulawesi Tengah	13	20	27	35	36
26. Sulawesi Selatan	71	97	112	129	136
27. Sulawesi Tenggara	26	25	35	48	51
28. Gorontalo	na	na	na	68	75
29. Sulawesi Barat	na	na	na	na	na
30. Maluku	15	30	40	26	27
31. Maluku Utara	na	na	na	25	29
32. Irian Jaya Barat	na	na	na	na	na
33. Papua	2	3	5	6	7

(Sumber: Data Statistik Indonesia 2007)

3. Komposisi Penduduk

Komposisi penduduk adalah susunan atau pengelompokan penduduk berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang sering digunakan antara lain kriteria usia dan jenis kelamin, angkatan kerja, dan rasio ketergantungan.

a. Komposisi Penduduk Menurut Usia dan Jenis Kelamin

Usia dan Jenis kelamin merupakan faktor penting dalam demografi. Dengan melihat data jumlah penduduk berdasarkan usia dan jenis kelamin, maka penduduk dapat diklasifikasikan. Sistem pengklasifikasian dapat digambarkan dalam grafik batang yang bentuknya horizontal.

Komposisi penduduk menurut usia dan jenis kelamin itu pada setiap negara tidak selalu sama. Pada umumnya ada tiga bentuk susunan penduduk menurut usia, yaitu:

1) *Piramida Penduduk Muda*

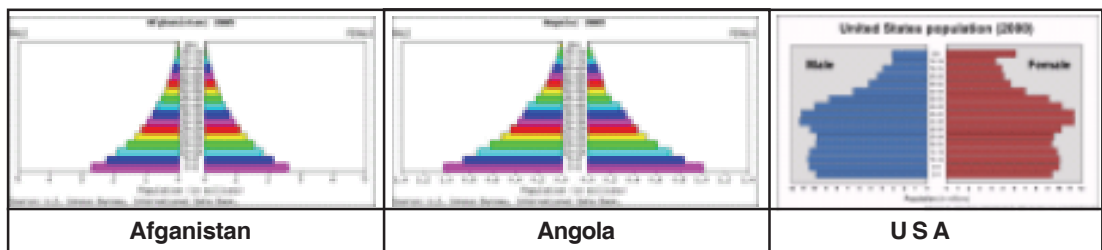
Apabila sebagian besar penduduknya terdiri atas penduduk berumur muda, yaitu kurang dari lima belas tahun. Kondisi penduduk seperti ini diakibatkan oleh besarnya angka kelahiran dibandingkan angka kematian. Banyaknya penduduk berusia muda mengakibatkan tingginya angka ketergantungan. Hal ini biasanya terdapat di negara-negara berkembang.

2) *Piramida Penduduk Stasioner*

Bentuk piramida ini merupakan gambaran dari keadaan penduduk yang tetap jumlahnya. Hal ini karena jumlah bayi yang lahir sama dengan jumlah yang meninggal. Dengan demikian, angka ketergantungan rendah. Keadaan penduduk di negara-negara maju berbentuk piramida seperti ini.

3) *Piramida Penduduk Tua*

Bentuk ini menggambarkan angka kelahiran yang lebih rendah dibandingkan angka kematian. Bila hal ini terjadi secara terus menerus, akan menyebabkan berkurangnya jumlah penduduk daerah atau negara bersangkutan.



Gambar 2.3
Contoh negara dengan piramidanya.
(Sumber: www.arikah.com)

b. Angkatan kerja

Yang dimaksud dengan angkatan kerja ialah:

- 1) mereka yang bekerja (pekerja), dan
- 2) mereka yang tidak bekerja tetapi sudah siap untuk bekerja atau sedang mencari pekerjaan (menganggur).

Komponen penduduk aspek angkatan kerja dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Angkatan kerja} = \text{Pekerja} + \text{Penganggur}$$

c. *Rasio Ketergantungan*

Rasio ketergantungan ialah perbandingan antara banyaknya penduduk yang tidak produktif (usia di bawah 15 tahun dan di atas 65 tahun) dengan banyaknya penduduk usia produktif (15 – 64 tahun). Rasio ketergantungan dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Rasio ketergantungan} = \frac{P(10-14) + P > 65}{P(15-64)} \times 100$$

D. **Kualitas Sumber Daya Manusia**

Indikator yang digunakan untuk mengukur kualitas sumber daya manusia ialah sebagai berikut.

1. Ketenangan jiwa yang dilandasi ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa.
2. Cukup sandang, pangan, dan perumahan yang layak, sehingga dia dapat hidup aman.
3. Tersedianya fasilitas kesehatan, termasuk tenaga medis dan obat-obatan yang terjangkau oleh penduduk.
4. Kesempatan pendidikan pada segala tingkat, baik umum maupun kejuruan.
5. Adanya jaminan hari tua.
6. Sarana perhubungan dan sarana komunitas tersedia lengkap.
7. Adanya jaminan hukum dan hak-hak asasi manusia.
8. Hubungan yang harmonis antar keluarga, masyarakat dan bangsanya.
9. Tersedianya fasilitas rekreasi yang wajar.

Selain beberapa indikator tadi, terdapat beberapa faktor kualitas sumber daya manusia, yaitu berikut ini.

1. **Kesehatan**

Kesehatan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan terhadap kualitas kehidupan suatu penduduk. Jadi, apabila suatu penduduk kesehatannya tidak terjamin, maka bisa menimbulkan hal-hal sebagai berikut.

- a. Angka kematian yang tinggi, terutama pada bayi dan anak-anak,
- b. Gangguan terhadap pertumbuhan jasmani,
- c. Menurunnya daya kerja, dan
- d. Gangguan terhadap perkembangan mental dan intelegensi.

2. Pendidikan

Tingkat pendidikan penduduk berimplikasi terhadap kualitas atau kesejahteraan hidupnya. Mereka yang berpendidikan tinggi lebih berpeluang untuk memperoleh pekerjaan dengan berpenghasilan yang layak, lebih paham akan arti pentingnya kesehatan serta lebih matang dalam mental. Dengan demikian, pendidikan merupakan salah satu faktor yang tidak boleh tidak harus dimiliki oleh penduduk yang ingin memiliki kualitas hidup yang tinggi.

3. Harapan Hidup

Rasio harapan hidup penduduk dapat diperkirakan dengan cara mengaitkannya dengan tingkat kesejahtraannya. Semakin tinggi tingkat kesejahtraannya, diperkirakan penduduk tersebut memiliki rasio harapan hidup lebih lama dibandingkan mereka yang tidak sejahtera.

Hal ini antara lain dimungkinkan karena:

- a. penduduk yang kesejahtraannya kurang, maka kebutuhan akan gizinya pun akan kurang terpenuhi sehingga angka kematian khususnya bayi dan anak-anak lebih tinggi;
- b. penduduk yang kesejahtraannya terjamin, maka potensi untuk terserang penyakit dan meninggal lebih tinggi; dan
- c. penduduk yang berpendidikan rendah, akan kurang memahami akan peranan gizi dan fungsi kesehatan bagi kelangsungan hidupnya.

Dicamkan

Semakin tinggi tingkat kesejahtraan, memiliki rasio harapan hidup lebih lama.

4. Masalah-masalah Kependudukan di Indonesia serta Upaya Pengendaliannya

Beberapa masalah kependudukan yang kini sedang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah sebagai berikut.

- a. Tingkat pertumbuhan penduduk yang masih tinggi.
- b. Besarnya struktur penduduk muda. Hal ini membawa implikasi bagi kehidupan sosial ekonomi penduduk secara keseluruhan.
- c. Angka beban tanggungan yang tinggi sebagai akibat dari besarnya struktur penduduk muda.
- d. Tingkat pengangguran yang masih tinggi.
- e. Tingkat pendapatan yang rendah.
- f. Tingkat buta huruf tinggi.
- g. Penyebaran geografi yang tidak merata.
- h. Arus urbanisasi semakin deras.
- i. Daerah kota terlalu padat.
- j. Angka kematian bayi masih tinggi.

Kata Kunci

- Keluarga Berencana
- Intensifikasi pendidikan
- Keluarga kecil
- Transmigrasi

Berbagai kebijaksanaan pemerintah dalam upaya mengendalikan masalah-masalah kependudukan tersebut ialah sebagai berikut.

- a. Keluarga berencana (KB), merupakan usaha pokok di dalam kebijaksanaan kependudukan, khususnya dalam upaya menurunkan tingkat kelahiran sekaligus dalam rangka meningkatkan kesejahteraan ibu dan anak.



Gambar 2.4
Keluarga Kecil
(Sumber: *Kartini*, 2003)

- b. Peningkatan penyelenggaraan pendidikan, khususnya pendidikan kependudukan. Intensifikasi pendidikan akan berimplikasi langsung terhadap peningkatan kesejahteraan penduduk. Secara khusus, penyelenggaraan pendidikan penduduk dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan mengenai masalah kependudukan dan pentingnya pelaksanaan keluarga berencana.
- c. Motivasi ke arah keluarga kecil. Usaha ini dijalankan, antara lain dengan memberikan berbagai kemudahan bagi keluarga-keluarga yang sudah melaksanakan KB dengan baik. Kemudahan-kemudahan itu dapat berupa jaminan sosial, kelonggaran di bidang pendidikan, dan sebagainya.
- d. Menurunkan angka kematian anak-anak. Upaya ini dijalankan dengan cara:
 - 1) membantu meningkatkan penghasilan keluarga yang berpendapatan rendah,
 - 2) menyediakan berbagai kemudahan di bidang kesehatan guna menunjang kesehatan ibu dan anak.

- e. Antarkerja-antardaerah. Upaya ini ditujukan untuk mempertemukan antara pencari kerja dengan pencari tenaga kerja, misalnya dengan menyebarluaskan informasi lowongan pekerjaan dengan menyalurkan tenaga ke daerah-daerah yang membutuhkannya.
- f. Transmigrasi merupakan bagian dari usaha untuk mengembangkan daerah yang kepadatan penduduknya masih rendah.
- g. Pembinaan kota-kota kecil dan pengembangan daerah pedesaan. Upaya ini diadakan untuk menghindari pertumbuhan yang terlalu cepat di kota-kota besar juga untuk meratakan hasil-hasil pembangunan.
- h. Perluasan jaringan perhubungan. Hal ini diarahkan dalam rangka menanggulangi masalah urbanisasi. Dengan upaya ini diharapkan mobilitas penduduk dapat ditingkatkan, yaitu perjalanan penduduk pedesaan ke daerah kota tempat mereka bekerja akan lebih mudah sehingga mereka tidak perlu lagi tinggal di kota tempat mereka bekerja.

E. Mobilitas Penduduk

Mobilitas diartikan dengan perpindahan. Dalam ilmu sosiologi mobilitas dibagi menjadi dua yaitu mobilitas vertikal dan mobilitas horizontal. Mobilitas vertikal adalah perpindahan/ perubahan status sosial, misalnya dari orang miskin menjadi kaya. Mobilitas horizontal adalah perpindahan penduduk secara geografis. Mobilitas horizontal disebut juga dengan migrasi.

Migrasi penduduk adalah perpindahan penduduk dari tempat ke satu tempat yang lain melewati batas administratif dengan tujuan menetap. Migrasi dibagi menjadi dua yaitu migrasi internasional dan migrasi nasional.

1. Migrasi Internasional

Migrasi internasional adalah perpindahan penduduk dari satu negara ke negara lain. Migrasi internasional terdiri dari:

- a. Imigrasi yaitu migrasi yang merupakan masuknya penduduk ke suatu negara. Orang yang melakukan imigrasi disebut imigran.
- b. Emigrasi yaitu migrasi yang merupakan keluarnya penduduk suatu negara. Orang yang melakukan emigrasi disebut emigran.

2. Migrasi Nasional

Migrasi nasional yaitu perpindahan yang terjadi di dalam satu negara misalnya antarpropinsi atau antarkota dalam propinsi. Migrasi nasional terdiri dari:

a. *Urbanisasi*

Urbanisasi adalah perpindahan penduduk dari desa ke kota. Orang yang melakukan urbanisasi disebut urban. Kota-kota besar yang biasanya dituju oleh para urban adalah Jakarta, Bandung, dan Surabaya. faktor-faktor yang memengaruhi urbanisasi ada dua yaitu faktor pendorong dari desa dan faktor penarik dari kota.

- 1) Faktor pendorong dari desa, di antaranya:
 - a) lapangan pekerjaan terbatas,
 - b) upah tenaga kerja rendah,
 - c) lahan pertanian semakin sempit, dan
 - d) fasilitas kurang memadai.
- 2) Faktor penarik dari kota, di antaranya:
 - a) lapangan kerja di kota lebih banyak dan bervariasi;
 - b) kesempatan mendapatkan pendapatan yang lebih baik;
 - c) kesempatan mendapatkan pendidikan yang lebih baik;
 - d) tersedianya berbagai jenis fasilitas seperti fasilitas pendidikan, perumahan, kesehatan, penerangan, hidup dan transportasi; dan
 - e) adanya aktivitas-aktivitas di kota besar, seperti tempat hiburan dan pusat kebudayaan lainnya.

Urbanisasi memiliki dampak negatif dan dampak positif bagi desa yang ditinggalkan serta menimbulkan dampak negatif bagi kota yang dituju.

- 1) Dampak negatif urbanisasi bagi desa adalah:
 - a) tenaga kerja usia muda berkurang,
 - b) produksi pertanian menurun, dan
 - c) pembangunan terhambat.
- 2) Dampak positif urbanisasi bagi desa adalah:
 - a) jumlah pengangguran di desa berkurang dan
 - b) taraf hidup penduduk di desa meningkat.
- 3) Dampak negatif urbanisasi bagi kota adalah:
 - a) banyak berdirinya rumah-rumah kumuh;
 - b) tingkat pengangguran di kota semakin tinggi;

- c) pengangguran yang tinggi berpengaruh terhadap tingkat kejahatan yang tinggi. Seperti perampokan, penjam-bretan dan penipuan;
- d) kepadatan penduduk di kota semakin meningkat; dan
- e) kepadatan penduduk berpengaruh terhadap penurunan kualitas lingkungan hidup, seperti pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran suara.

Untuk menghindari dampak negatif dari urbanisasi, maka harus dilakukan upaya untuk menanggulangnya. Usaha pemerintah untuk mengurangi terjadinya peningkatan urbanisasi di kota adalah:

- 1) melakukan pembangunan di daerah-daerah,
- 2) meningkatkan sarana transportasi di desa,
- 3) meningkatkan sarana komunikasi di desa,
- 4) meningkatkan kegiatan industri kecil di desa untuk menyerap tenaga kerja lebih banyak,
- 5) menambah fasilitas seperti fasilitas pendidikan, perumahan, dan kesehatan.

b. Transmigrasi

Transmigrasi adalah perpindahan penduduk dari daerah yang padat penduduknya ke daerah yang jarang penduduknya.

- 1) Tujuan Program Transmigrasi
 - a) Meratakan penyebaran jumlah penduduk
 - b) Mengurangi kepadatan penduduk
 - c) Meningkatkan kesejahteraan penduduk
 - d) Mengurangi pengangguran di daerah asal transmigrasi
 - e) Menambah tenaga kerja di daerah tujuan transmigrasi
 - f) Meningkatkan hasil pertanian di daerah tujuan transmigrasi
 - g) Memperlancar pembangunan di daerah tujuan transmigrasi
- 2) Daerah Asal dan Daerah Tujuan transmigrasi

Pada tahun 1975, pemerintah telah mengeluarkan Keputusan Presiden (Kepres) Republik Indonesia No. 1 Tahun 1973 dan No.2 Tahun 1975 tentang syarat daerah asal dan daerah tujuan transmigrasi. Daerah asal transmigrasi yang diutamakan adalah pulau Jawa, Madura, Bali dan Lombok. Daerah tujuan transmigrasi adalah Pulau Sumatera (Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jambi, Bengkulu, Riau, NAD, dan Lampung), Kalimantan (Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan), Papua, Maluku dan Nusa Tenggara.

- a) Syarat-syarat daerah asal transmigrasi adalah:
 - (1) Daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi
 - (2) Daerah kering dan tandus
 - (3) Daerah rawan bencana alam, seperti banjir, gempa, gunung meletus, dan lain-lain.
 - (4) Daerah dengan penduduk berpenghasilan rendah
 - (5) Daerah yang digunakan sebagai proyek pembangunan.
- b) Syarat-syarat daerah tujuan transmigrasi adalah :
 - (1) Memiliki tanah yang subur untuk pertanian
 - (2) Adanya sumber pengairan untuk pertanian
 - (3) Aman dari bencana alam
 - (4) Memiliki fasilitas yang cukup, seperti pendidikan dan kesehatan
 - (5) Sarana dan prasarana transportasi baik.
- 3) Jenis-jenis Transmigrasi
 Jenis-jenis transmigrasi yang dilakukan di Indonesia adalah:
 - a) *Transmigrasi umum*: transmigrasi yang pelaksanaan dan pembiayaannya ditanggung oleh pemerintah. Pembiayaan meliputi biaya perjalanan, biaya hidup, perumahan, lahan pertanian, bibit, dan alat-alat pertanian.
 - b) *Transmigrasi swakarsa*: transmigrasi yang dibiayai oleh transmigran. Pemerintah hanya menyediakan tanah pertanian seluas dua hektar setiap keluarga.
 - c) *Transmigrasi bedol desa*: transmigrasi yang dilakukan oleh seluruh penduduk desa beserta aparat pemerintah desa. Semua harta benda yang ditinggalkan penduduk mendapat ganti rugi dari pemerintah. Transmigrasi ini dilaksanakan karena daerah asal transmigran terkena proyek penting dari pemerintah. Contoh dari program transmigrasi bedol desa adalah penduduk Wonogiri dan Kedungombo, Jawa Tengah yang terkena proyek Waduk Gajah Mungkur dan ditransmigrasikan ke Sitiung (Sumatra Barat).
 - d) *Transmigrasi spontan*: transmigrasi yang dilaksanakan atas kesadaran dan kemauan sendiri.

RANGKUMAN

1. Sumber daya manusia ialah segala potensi dan kemampuan yang ada dalam diri manusia yang dapat dimanfaatkan bagi kepentingan dan kelangsungan hidup manusia itu sendiri.
2. Indikator untuk mengukur kuantitas sumber daya manusia ialah: jumlah penduduk, pertumbuhannya, penyebaran dan kepadatannya, serta komponennya.
3. Komposisi penduduk ialah susunan atau pengelompokan penduduk berdasarkan kriteria tertentu, misalnya komposisi menurut jenis kelamin, angkatan kerja, komposisi rasio ketergantungan, dan sebagainya.
4. Indikator yang digunakan untuk mengukur kualitas sumber daya manusia di antaranya ialah: ketenteraman atau ketenangan jiwa, taraf ekonomi, kesehatan, dan pendidikan.
5. Masalah-masalah kependudukan di Indonesia, antara lain tingkat pertumbuhan yang tinggi, besarnya struktur penduduk muda, tingginya tingkat pengangguran, rendahnya tingkat pendapatan, penyebaran geografis yang tidak merata, daerah kota yang terlalu padat, dan angka kematian bayi yang tinggi.
6. Upaya-upaya pengendalian masalah kependudukan di Indonesia, antara lain dengan keluarga berencana, transmigrasi, dan pemerataan pembangunan.
7. Kebudayaan ialah keseluruhan sistem gagasan, tindakan, dan hasil karya manusia untuk memenuhi kebutuhannya dengan cara belajar, yang kesemuanya tersusun dalam kehidupan masyarakat.
8. Aspek-aspek kebudayaan meliputi: a) bahasa, b) teknologi dan kebudayaan material, c) sistem ekonomi atau mata pencaharian, d) organisasi sosial, e) sistem pengetahuan, f) sistem religi, g) kesenian.
9. Bangsa Indonesia adalah bangsa yang kaya akan budaya. Beratus-ratus bahasa, adat-istiadat, kesenian daerah, juga iptek yang modern.
10. Keragaman budaya itu memiliki nilai ekonomis, antara lain merupakan unsur pemikat utama bagi para turis-turis mancanegara untuk datang ke Indonesia.
11. Akulturasi budaya, di samping dapat memperkaya khazanah budaya, di sisi lain memiliki dampak negatif, yaitu merasuknya nilai-nilai budaya asing yang tidak sesuai dengan kepribadian bangsa Indonesia.
12. Terhadap kemungkinan-kemungkinan itu, diperlukan sikap kritis, waspada, dan lebih meningkatkan kecintaan terhadap budaya bangsa sendiri.

SOAL-SOAL LATIHAN

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban yang dianggap benar!

1. Untuk mengetahui banyaknya penduduk di suatu tempat, antara lain, dapat dilakukan dengan cara menghitung jumlah penduduk itu secara berkala. Cara mengetahui banyaknya penduduk itu disebut
A. sensus
B. registrasi
C. survei
D. observasi
E. wawancara
2. Pertumbuhan penduduk dikatakan statis apabila
A. angka kelahiran dan angka kematian seimbang
B. tingkat kemakmuran masyarakat semakin membaik
C. tingkat kelahiran mendekati titik nol
D. tingkat kematian hampir mendekati titik nol
E. angka kelahiran lebih besar daripada angka kematian
3. Manakah di antara provinsi di bawah ini yang penduduknya masih sangat jarang?
A. Kalimantan Tengah
B. Irian Jaya
C. Kalimantan Timur
D. NTB
E. NTT
4. Perhatikan rumus di bawah ini!
$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{Luas Wilayah Km}^2}$$

A. semakin banyak jumlah penduduk, maka semakin luas wilayah yang ditempatinya
B. kepadatan penduduk seimbang dengan luas wilayah yang ditempatinya
C. luas wilayah mempengaruhi terhadap kepadatan penduduk
D. kepadatan penduduk seimbang dengan jumlah penduduk
E. kepadatan penduduk dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan luas wilayah yang ditempatinya

5. Perhatikan pernyataan berikut!
- 1) Perbaikan pemeliharaan kesehatan sehingga mengurangi angka kematian bayi dan anak.
 - 2) Pertambahan jumlah penduduk yang disebabkan oleh kelahiran lebih besar daripada jumlah kematian, serta orang-orang yang datang lebih banyak daripada orang-orang yang pergi.
- Pernyataan di atas merupakan
- A. faktor penyebab perpindahan penduduk
 - B. faktor penyebab peningkatan penduduk
 - C. faktor penyebab kematian penduduk
 - D. periode pertumbuhan penduduk
 - E. tingkat kematian
6. Yang merupakan indikator pengukuran kualitas sumber daya manusia ialah, *kecuali*
- A. ketenangan jiwa yang dilandasi oleh ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa
 - B. kesempatan pendidikan yang tersedia pada segala tingkat
 - C. besarnya jaminan pemerintah terhadap kesejahteraan rakyatnya
 - D. sarana perhubungan dan komunikasi yang lenyap
 - E. hubungan yang harmonis antarkeluarga, masyarakat, dan bangsanya
7. Apabila kesehatan suatu penduduk sudah terjamin, maka
- A. menurunnya daya kerja
 - B. dekadensi moral
 - C. gangguan terhadap perkembangan mental dan inteligensi
 - D. angka kelahiran yang rendah
 - D. angka kematian yang rendah
8. Pernyataan manakah di bawah ini yang benar?
- A. Tingkat pendidikan penduduk berimplikasi terhadap kualitas atau kesejahteraannya.
 - B. Semakin tinggi tingkat kesejahteraan penduduk, diperkirakan penduduk tersebut memiliki rasio harapan hidup lebih singkat.
 - C. Keluarga berencana merupakan upaya untuk mengurangi tingkat kelahiran.
 - D. Gangguan terhadap mental seseorang disebabkan oleh tingkat pendidikannya yang rendah.
 - E. Semua jawaban benar.

9. Masalah kependudukan yang sedang dihadapi bangsa Indonesia, antara lain adalah ...
- A. kegagalan Indonesia dalam meraih juara umum dalam SEA GAMES 1995
 - B. tingkat pendapatan penduduknya yang masih rendah
 - C. sering terjadi banjir dan gempa
 - D. masalah tingginya angka kebocoran uang negara
 - E. kegagalan panen sayur-sayuran yang pada setiap tahunnya semakin meningkat
10. Usaha yang dapat kita lakukan dalam mengatasi masalah tingginya angka kematian anak ialah
- A. membantu meningkatkan penghasilan keluarga yang berpendapatan rendah
 - B. memberikan kelonggaran kepada anak-anak desa dalam melanjutkan sekolahnya
 - C. memberikan tunjangan kepada anak-anak yang berprestasi
 - D. mendirikan lembaga penampungan anak sampai ke setiap pelosok-pelosok desa
 - E. membuka lapangan usaha baru yang sekiranya dapat menampung tenaga kerja
11. Yang termasuk aspek-aspek kebudayaan adalah
- A. bahasa, teknologi, sistem mata pencaharian
 - B. bentangan alam, bahasa, teknologi
 - C. komunikasi, mata pencaharian, organisasi sosial
 - D. kesenian, sistem pengetahuan, sistem religi, hobi
 - E. bahasa, kesenian, penduduk, sistem religi
12. Mana sajakah yang termasuk ke dalam hasil-hasil budaya bangsa Indonesia modern?
- A. radio merek "National"
 - B. televisi merek "Sharp"
 - C. mobil merek "Toyota"
 - D. pesawat Boeing 707
 - E. pesawat N-250

13. "Karawang-Bekasi" karya Chairil Anwar termasuk ke dalam
- A. seni lukis
 - B. seni sastra
 - C. seni relief
 - D. seni vokal
 - E. seni instrumental
14. Sistem kemasyarakatan yang anggota-anggotanya menarik garis keturunan dari pihak ibu disebut
- A. matrilineal
 - B. patrilineal
 - C. unilateral
 - D. bilateral
 - E. multilateral
15. Tari gamyong adalah kesenian daerah
- A. Batak
 - B. Sunda
 - C. Jawa
 - D. Bali
 - E. Timor
16. Rumah gadang merupakan rumah khas daerah
- A. Jawa
 - B. Bali
 - C. Sasak
 - D. Aceh
 - E. Padang
17. Pertanian primitif mempunyai ciri-ciri seperti tertulis di bawah ini, *kecuali*
- A. alatnya sederhana
 - B. dikerjakan oleh anggota keluarga
 - C. menggunakan irigasi
 - D. hutan ditebang dan dibakar
 - E. berpindah-pindah
18. Usaha mengubah pertanian primitif menjadi pertanian intensif adalah agar terjadi hal-hal di bawah ini, *kecuali*
- A. peralihan ke sektor industri
 - B. peningkatan pendapatan
 - C. pemeliharaan kesuburan tanah
 - D. pengolahan tanah yang efisien
 - E. peningkatan mutu produksi
19. Dengan penguasaan iptek yang modern, maka bangsa Indonesia
- A. dapat menjadi bangsa yang berdaulat
 - B. akan menjadi penguasa dunia
 - C. akan terbebas dari kemiskinan
 - D. mampu mengolah sumber daya alamnya sendiri, menjadi bahan jadi yang bermutu tinggi
 - E. akan menjadi bangsa yang tidak lagi membutuhkan bantuan dari bangsa-bangsa lain

20. Upaya penanggulangan terhadap dampak negatif dari adanya proses akulturasi (budaya), antara lain dengan
- A. menutup diri dari pengaruh-pengaruh asing
 - B. bersikap kritis terhadap berbagai budaya asing
 - C. melarang berbagai budaya asing yang masuk ke Indonesia
 - D. menyebarkan budaya bangsa sendiri kepada bangsa-bangsa lain
 - E. semua jawaban benar

B. Esai

Jawablah soal-soal di bawah ini dengan tepat dan jelas!

1. Apakah yang dimaksud dengan sumber daya manusia?
2. Kuantitas sumber daya manusia diukur oleh faktor apa saja?
3. Sebutkan faktor-faktor peningkatan pertumbuhan penduduk!
4. Apa tindakanmu dalam menyikapi seorang pengangguran?
5. Sebutkan jenis susunan piramida penduduk menurut umur! Visualisasikan secara kasar bentuk-bentuk piramida tersebut!
6. Sebutkan indikator-indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas sumber daya manusia!
7. Bagaimanakah hubungan antara tingkat kemakmuran dengan rasio harapan hidup?
8. Masalah-masalah kependudukan apa saja yang sedang dihadapi bangsa Indonesia? Sebutkan!
9. Sebutkan upaya-upaya pemerintah untuk mengurangi peningkatan urbanisasi di kota!
10. Kebijakan-kebijakan apa saja yang diambil pemerintah dalam upaya mengendalikan masalah kependudukan di Indonesia?
11. Apa yang dimaksud dengan kebudayaan?
12. Meliputi aspek apa saja kebudayaan itu? Jelaskan!
13. Bagaimanakah pendapatmu terhadap kebudayaan Indonesia?
14. Apa yang kamu ketahui mengenai produk-produk teknologi Indonesia?
15. Sebutkan nilai ekonomis dari keragaman budaya yang dimiliki bangsa Indonesia!
16. Apa yang dimaksud dengan akulturasi budaya?
17. Jelaskan dampak negatif dan positifnya?
18. Bagaimana cara mengatasi merasuknya budaya-budaya asing yang negatif?
19. Apa yang dimaksud dengan plasma nutfah?
20. Jelaskan konsep cagar biospher?

BAB 3

POTENSI SUMBER DAYA ALAM DAN PEMANFAATANNYA



Topik Inti

- Sumber Daya Alam Hayati
- Sumber Daya Alam Nonhayati
- Rekayasa Genetika
- Pemanfaatan SDA
- Studi Kasus

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat memahami pengertian sumber daya alam, mengidentifikasi serta menjelaskan pemanfaatan sumber daya alam, dan dapat memanfaatkan sumber daya alam sebaik-baiknya.

Yang dimaksud dengan sumber daya alam (*Natural Resources*) adalah semua kekayaan bumi baik yang bersifat biotik ataupun abiotik yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia.

1. Faktor abiotik, meliputi tanah, air, udara, cuaca, suhu, dan sejenisnya.
2. Faktor biotik, meliputi tumbuhan dan hewan, termasuk manusia.

Faktor biotik dan abiotik dalam lingkungan dapat memengaruhi dan dipengaruhi oleh manusia. Segala yang ada pada lingkungan dapat berpengaruh terhadap lingkungan hidup manusia. Namun demikian, lingkungan pun dapat dikelola dan dikembangkan oleh manusia dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya.

Dalam kehidupan sehari-hari, yang dimaksud sumber daya alam adalah manusia, hewan, tumbuhan, air, udara, tanah, bahan tambang, sinar matahari, dan lain-lain.

A. Jenis-jenis Sumber Daya Alam

Sumber daya alam dapat dibedakan berdasarkan sifat, potensi, dan jenisnya.

1. Berdasarkan Sifat

Menurut sifatnya, sumber daya alam dapat dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu sebagai berikut.

- a. *Sumber daya alam yang dapat diperbaharui (renewable)*, misalnya: hewan, tumbuhan, mikroba, air, dan tanah. Disebut terbarukan karena dapat melakukan reproduksi dan memiliki daya regenerasi (pulih kembali).
- b. *Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (nonrenewable)*, misalnya minyak tanah, gas bumi, batu bara, dan bahan tambang lainnya.
- c. *Sumber daya alam yang tidak habis*, misalnya udara, matahari, energi pasang surut, dan energi laut.

2. Berdasarkan Potensi

Menurut potensi penggunaannya, sumber daya alam dibagi beberapa macam, antara lain sebagai berikut.

Kata penting

- Faktor abiotik
- Faktor biotik
- *Renewable*
- *Nonrenewable*

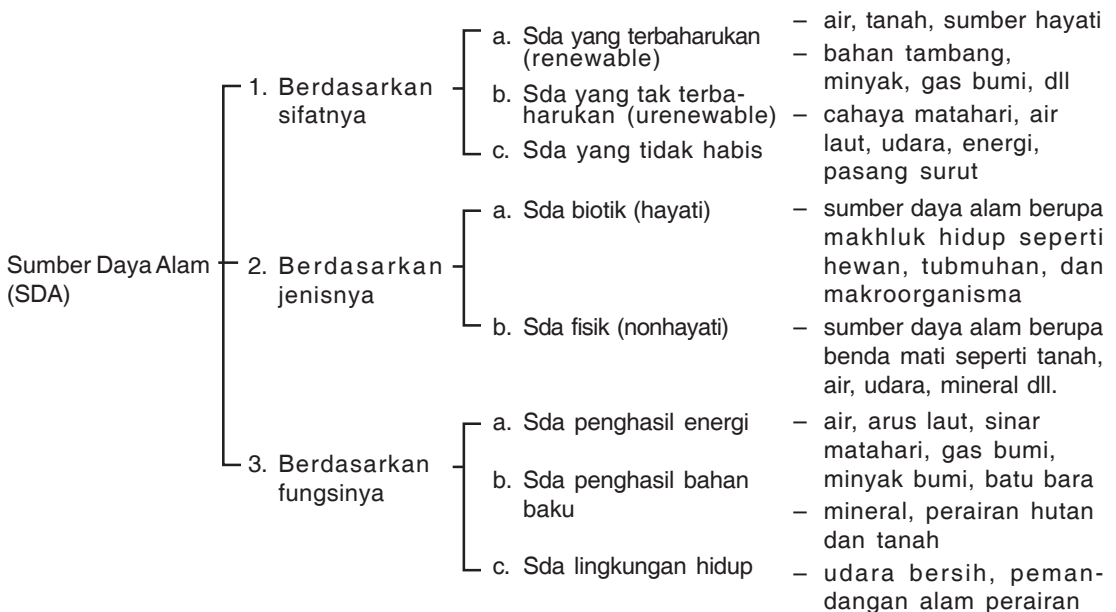
- a. *Sumber daya alam materi*; merupakan sumber daya alam yang dimanfaatkan dalam bentuk fisiknya. Misalnya, batu, besi, emas, kayu, serat kapas, rosela, dan sebagainya
- b. *Sumber daya alam energi*; merupakan sumber daya alam yang dimanfaatkan energinya. Misalnya batu bara, minyak bumi, gas bumi, air terjun, sinar matahari, energi pasang surut laut, kincir angin, dan lain-lain.
- c. *Sumber daya alam ruang*; merupakan sumber daya alam yang berupa ruang atau tempat hidup, misalnya area tanah (daratan) dan angkasa.

3. Berdasarkan Jenis

Menurut jenisnya, sumber daya alam dibagi dua sebagai berikut.

- a. *Sumber daya alam nonhayati (abiotik)*; disebut juga sumber daya alam fisik, yaitu sumber daya alam yang berupa benda-benda mati.
Misalnya bahan tambang, tanah, air, dan kincir angin.
- b. *Sumber daya alam hayati (biotik)*; merupakan sumber daya alam yang berupa makhluk hidup. Misalnya hewan, tumbuhan, mikroba, dan manusia.

Untuk memudahkan pemahaman tentang sumber daya alam dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 3.1 Skema Pembagian Sumber Daya Alam

1) Sumber Daya Tumbuhan dan Hewan

Hewan dan tumbuhan merupakan sumber daya energi hayati. Dasar sumber daya energi adalah fotosintesis, sebab energi yang terkandung di dalam sumber daya hayati adalah energi matahari yang telah ditransformasikan (diubah) menjadi energi kimia oleh klorofil pada tumbuhan hijau melalui proses fotosintesis. Selanjutnya energi itu digunakan oleh konsumen (hewan dan manusia) dan diubahnya menjadi energi gerak panas dan energi kimia bentuk lain.



Gambar 3.2

Sapi merupakan sumber daya alam yang berguna bagi manusia (Margasatwa, 114)

Bahan organik yang dapat dimanfaatkan manusia banyak ragamnya. Kotoran hewan dan daun-daunan dapat dimanfaatkan untuk pupuk dan biogas. Penggunaan kompos dan pupuk kandang akan memperbaiki kualitas tanah karena dapat mengembalikan kesuburan tanah, sehingga daya dukungannya akan tetap tinggi.

Pada mulanya hewan dan tumbuhan diperlukan manusia sebagai makanan, tetapi dalam perkembangan berikutnya sumber daya hewan diperlukan juga untuk transportasi, olah raga, rekreasi, dan lain-lain.

Perkembangan ilmu dan teknologi memiliki dampak negatif dan dampak positif. Dampak negatif dari perkembangan ilmu dan teknologi adalah manusia bisa melakukan eksploitasi sumber daya alam sehingga dapat mempercepat rusaknya lingkungan dan akan menurunkan daya dukung serta mutu lingkungan.

Dampak positif dari perkembangan ilmu dan teknologi senantiasa berusaha mengembangkan dan meningkatkan produktivitas sumber daya hayati. Berbagai usaha dalam meningkatkan sumber daya hayati adalah:

1. intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian,
2. mekanisme pertanian,
3. panca usaha pertanian,
4. panca usaha peternakan,
5. rekayasa genetika.

2) Sumber Daya Alam Berupa Tanah, Air, dan Udara

a) Tanah

Dalam pengertian sehari-hari yang dimaksud dengan tanah adalah suatu lantai/ dasar tempat hidupnya organisme. **Marbut** (1940) mengartikan bahwa tanah adalah suatu sistem kompleks

dari lapisan luar (kerak bumi) yang tidak sama dengan ketebalan yang berbeda-beda serta warna, struktur, susunan, sifat kimia, fisika, dan biologisnya yang berbeda-beda pula.

Tanah merupakan hasil alam yang terbentuk dari proses destruktif berupa pembusukan senyawa organik dan pelapukan batuan, serta proses sintesis berupa pembentukan mineral.

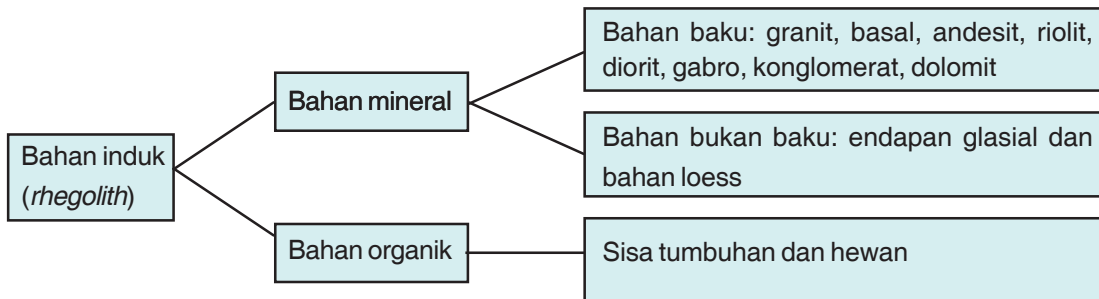
Apabila kita membuat sayatan melintang dari tanah, maka akan terlihat profil tanah yang terdiri dari beberapa lapisan (horizon) di antaranya sebagai berikut.

- (1). Topsoil (lapisan atas) dengan ciri-ciri:
 - (a) dalamnya $\pm 20 - 30$ cm;
 - (b) tanahnya gembur dengan porositas dan drainase yang baik;
 - (c) mengandung banyak unsur hara, karena tempat pengumpulan bahan organik yang mengalami pembusukan dan humifikasi (pembentukan humus);
 - (d) warna tanahnya gelap.
- (2). Subsoil (lapisan bawah) dengan ciri-ciri:
 - (a) mengandung bahan organik yang sedikit;
 - (b) merupakan tanah yang kompleks tersusun dari tanah liat (*clay*) sehingga porositasnya rendah;
 - (c) ikatan butiran tanahnya sangat stabil sehingga drainasenya kurang (kurang mampu menyimpan air).
- (3). *Rhegolith* (bahan Induk) yaitu semua bahan batuan yang dapat berubah menjadi tanah.
- (4). *Bedrock* (batuan dasar) yaitu lapisan yang paling dalam berupa:
 - (a) batuan yang tidak mengalami pelapukan;
 - (b) tempat penyimpanan air bawah tanah dan terdapatnya aliran air bawah tanah.

Proses pembentukan tanah bisa mencapai 100-100.000 tahun dari bahan induk (*rhegolith*) pada horizon C yang mengalami perubahan bentuk menjadi bentuk tanah yang biasa digunakan untuk pertanian. Bahan induknya sangat bervariasi sebagaimana pada bagan berikut:

Kata Kunci

- Topsoil
- Subsoil
- *Rhegolith*
- *Bedrock*



Gambar 3.3
Bagan Pembagian Bahan Induk (rhegolith)

b) Air

Air merupakan kebutuhan pokok tiap organisme, air merupakan pelarut yang baik terhadap senyawa organik dan an organik, medium reaksi kimia, menyerap panas dan bahan baku fotosintesis.

Kemampuan tanah untuk menyimpan/menahan air disebut kapasitas lapangan, hal ini dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah. Tanah yang berstruktur remah yang berada di horizon top soil dan tanah yang berstruktur halus mempunyai daya ikat yang besar terhadap air sehingga kapasitas lapangannya besar. Air yang terdapat dalam tanah ada beberapa macam.

1) Air Kimia

Air yang terikat kuat karena persenyawaan kimia, oleh karena itu tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

2) Air Higroskopis atau Air Hidrasi

Air yang terdapat pada permukaan molekul tanah yang hidrofil, dan terikat oleh koloid tanah, serta tidak dapat digunakan oleh tanaman.

3) Air Kapiler atau Air Tawar

Air yang terletak di antara butiran-butiran tanah (pori) karena adanya gaya kapiler dan air ini yang biasa digunakan oleh tanaman sehingga disebut air tanah.

4) Air Gravitasi

Air yang berlebihan dari kapasitas lapangan, tidak banyak digunakan oleh tanaman dan selalu bergerak mengalir karena pengaruh gaya gravitasi.

c) Udara

Udara dalam tanah terletak di antara pori-pori tanah yang tidak terisi air, tanah yang porositasnya tinggi maka pertukaran udaranya (aerasi) juga berjalan lancar.

Kadar CO_2 dalam tanah lebih besar daripada kadar CO_2 di udara, hal ini disebabkan oleh dekomposisi (pengomposan kembali) bahan organik sedangkan sebaliknya kadar O_2 dalam tanah lebih sedikit (agak kurang) daripada kadar O_2 dari udara. Oksigen dalam tanah digunakan untuk respirasi akar dan mikroorganisme dan kekurangannya tidak dapat segera diganti.

B. Pemanfaatan Sumber Daya Alam

Pada dasarnya sumber daya alam yang tersedia di permukaan bumi memang untuk diperuntukkan bagi kepentingan manusia. Akan tetapi, pemanfaatan sumber daya alam haruslah dilakukan secara proporsional atau sesuai keperluan serta tidak merusak keberadaan sumber daya alam yang tersedia sehingga kekayaan sumber daya alam dapat dinikmati oleh generasi muda selanjutnya. Dengan kata lain, pemanfaatan sumber daya alam tidak merusak ekosistem secara efisien dan memikirkan kelanjutan sumber daya alam itu (Wardiyatmoko, 2004: 121).

Pada bahasan ini disajikan contoh mengenai pemanfaatan sumber daya alam. Adapun untuk mengetahui secara persis bagaimana pemanfaatan sumber daya alam, maka seperti yang kita ketahui sebelumnya bahwa pembagian sumber daya alam dibagi menjadi tiga jenis golongan yaitu, sumber daya alam yang dapat diperbaharui, sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, dan sumber daya alam yang mempunyai sifat gabungan. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya alam tidak terlepas dari ketiga golongan jenis sumber daya alam yang dimaksud.

TUGAS

Coba amati dan diskusikan dengan teman-teman tentang kerusakan sungai yang terjadi sampai sekarang!

Camkan

Sungai mempunyai potensi sebagai sumber air, transportasi, sumber protein, dan irigasi.

1. Pemanfaatan Sumber Daya Alam yang Dapat Diperbaharui

a. Sungai

Kegiatan pemanfaatan sungai yang berlangsung selama ini sebagian besar masih dilakukan dengan cara yang kurang memperhatikan kelestarian dan kepentingan umum. Hal ini ditandai dengan kondisi-kondisi yang salah satunya ialah hilangnya sebagian besar tumbuhan penutup di daerah aliran sungai bagian hulu, sehingga memengaruhi daya resap lahan dan meningkatkan erosi (Puslit Sumber daya Air, 2002: 3).

Menurut Puslit Sumber daya Air (2002: 3) sungai sebagai sumber air yang mempunyai sejumlah potensi yang dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan manusia, di antaranya sebagai berikut.

- 1) Sebagai sumber penghidupan dan kehidupan, air dibutuhkan manusia. Oleh karena itu, tumbuhlah pemukiman di sekitar sungai.
- 2) Sungai juga dapat dijadikan sarana transportasi untuk mendukung mobilitas manusia.
- 3) Sungai berfungsi sebagai sumber protein hewani yang hidup di dalamnya, seperti ikan.
- 4) Sungai berfungsi untuk mengairi pertanian (irigasi).



Gambar 3.4
Pemanfaatan sungai untuk irigasi
(Sumber : www.deptan.go.id)

b. Waduk atau Danau

Selain sungai, keberadaan waduk dan danau merupakan potensi dari sumberdaya air yang memberikan manfaat bagi kelangsungan manusia. Danau terbentuk secara alamiah oleh proses geologi, baik tektonisme maupun vulkanisme, sedangkan waduk merupakan buatan manusia dengan membuat tanggul atau bendungan sehingga air sungai naik dan menggenangi daerah sekitar yang memiliki ketinggian yang sama (Darsiharjo, 2005:109).

Adapun manfaat dari danau atau waduk bagi kepentingan manusia ialah sebagai berikut.

- 1) Danau/waduk berfungsi sebagai tempat rekreasi alam, seperti Danau Toba, Situ Patenggang Jabar.
- 2) Danau/waduk berfungsi untuk mengairi irigasi, seperti waduk Jatiluhur, Saguling, dan Cirata.
- 3) Danau/waduk berfungsi sebagai PLTA, seperti Jatiluhur, Cirata dan Saguling.



Gambar 3.5
Waduk Jatiluhur
(Sumber : www.kbi.pphotels.com)

c. Laut

Laut merupakan sumberdaya air yang apabila dimanfaatkan dan dikelola secara maksimal, akan memberikan keuntungan dalam jumlah yang sangat besar. Berikut ini pemanfaatan laut bagi kepentingan manusia.

1. Sebagai rumput laut untuk bahan makanan, obat-obatan, dan bahan kosmetik.
2. Tempat objek wisata bahari.
3. Sumber protein hewani, seperti ikan laut, kerang.
4. Sebagai transportasi antarpulau.
5. Gelombang dan arusnya dapat didayagunakan untuk tenaga listrik.



Gambar.3.6

Potensi laut sebagai sarana rekreasi
(Sumber : www.Jakarta.go.id)

d. Sinar Matahari, Suhu dan Angin

Sinar matahari, angin, dan suhu merupakan sekelompok sumber daya alam yang dapat diperbaharui karena dapat dimanfaatkan dan menghasilkan secara terus-menerus.

Saya rasa kita pun sudah sepakat bahwasannya sinar matahari mempunyai peranan sangat berarti bagi kehidupan, seperti untuk memberikan vitamin E bagi tubuh, dan membantu proses fotosintesis bagi tumbuhan. Selain itu sinar matahari dapat pula dijadikan bahan energi pembangkit tenaga surya, sebagai alternatif pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM).

Adanya perbedaan suhu dan pergerakan angin sebenarnya tidak terlepas dari peranan sinar matahari. Perbedaan intensitas cahaya matahari di suatu wilayah mengakibatkan perbedaan suhu antara wilayah satu dengan yang lainnya. Perbedaan suhu ini mengakibatkan angin bergerak, pergerakan angin bergerak dari tekanan yang tinggi (suhu rendah) ke tekanan yang rendah (suhu tinggi).

Manfaat perbedaan suhu ini antarwilayah tersebut mengakibatkan perbedaan dalam menentukan jenis tanaman dalam hal bercocok tanam, kemudian manfaat angin dalam kehidupan manusia ialah sebagai pembawa uap air sehingga dapat mendistribusikan hujan ke setiap wilayah sebagai media pengering dan membantu proses penyerbukan tanaman.



Gambar 3.7

Kincir angin, salah satu pemanfaatan angin.
(Sumber : Wikipedia)

TUGAS

Coba diskusikan dengan temanmu, bilamana persediaan minyak bumi semakin menipis?

2. Pemanfaatan Sumber Daya Alam yang Tidak Dapat Diperbaharui



Gambar 3.8

Peta Persebaran minyak bumi di Indonesia
(Sumber: Sumber daya alam dan industri mineral)

a. Sumber Daya Energi

Sumber daya energi ini adalah salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Proses pembentukannya selama jutaan tahun. Sumber daya ini apabila diolah akan menghasilkan energi panas yang sangat dibutuhkan oleh manusia dalam kehidupannya.

1) Minyak Bumi



Gambar 3.9

Tambang minyak bumi
(Sumber: www.fotografer.net)

Minyak bumi sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui memiliki peranan yang sangat vital bagi kehidupan manusia karena fungsinya sebagai bahan bakar atau sumber energi. Minyak bumi mulai ada di bumi ini pada zaman primer, sekunder, dan tersier. Bahkan dasar minyak berasal dari fosil-fosil atau mikroplankton yang tertimbun dan mengendap jutaan tahun yang lalu dan tersebar di lautan ataupun di teluk-teluk dan di rawa-rawa.

Minyak bumi dapat diolah kembali dan menghasilkan bahan bakar yang kita kenal selama ini yaitu, minyak tanah, diesel, premium, dan lain-lain.

Adapun sebaran penghasil minyak bumi di Indonesia adalah Sulawesi, Jawa (Cepu dan Cirebon), Kalimantan, (Tarakan, Kutai, dan Balikpapan), Maluku, Nusa Tenggara, Sumatra (Palembang dan Jambi).

2) Batu Bara

Selain minyak bumi, batu bara pun memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Batu bara terjadi karena tumbuh-tumbuhan tropis pada masa prasejarah tertimbun hingga berada dalam lapisan batu-batuan sedimen yang lain. Pada masa revolusi industri di Inggris pada abad ke-18, batu bara memiliki peranan yang sangat penting untuk bahan bakar, khususnya kereta api. Batu bara digunakan untuk keperluan industri dan pembangkit listrik tenaga uap dan pembakaran batu gamping serta genteng.



Gambar 3.10
Tambang Batu Bara
(Sumber: dprdkutaiartanegara.go.id)

Adapun persebaran tambang batu bara di Indonesia antara lain:

- Sumatra bagian selatan, Sumatra barat, Bukit Asam dekat Tanjung Enim (Palembang), Riau, NAD;
- Pulau Jawa;
- Pulau Sulawesi, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Timur;
- Papua (Irian Jaya).

3) Gas Alam

Gas alam biasanya ditemukan pada saat pengeboran minyak bumi. Susunan kimia batu bara merupakan campuran hidrokarbon dengan kadar karbon kecil. Ada dua macam gas alam yang diperdagangkan, yaitu LPG dan LNG. LPG singkatan dari *Liquefied Petroleum Gas*, Gas ini dihasilkan bersamaan dengan penyilangan minyak bumi. Setelah melalui pengeboran, gas ini tersimpan dan dicairkan dalam bentuk *Liquefied Natural Gas* (LNG). Gas alam cair diproduksi di Arun dan Badak.



Gambar 3.11 Tambang Gas Alam
(Sumber: www.fotografer.net)



Gambar 3.12
Peta Sumber Daya alam yang tidak dapat diperbaharui
(Sumber: Atlas Dunia dan Indonesia)

b. Sumber Daya Mineral

Selain sumber daya energi, sumber daya mineral juga memiliki peranan penting dalam menghasilkan logam untuk berbagai keperluan industri lainnya untuk menunjang kehidupan manusia.

1) Emas



Gambar 3.13 Tambang Emas
(Sumber: www.petrosea.com)

Emas banyak digunakan orang untuk perhiasan, bahan penyepuh, membuat huruf emas, fotografi, menambal atau melapisi gigi yang rusak, perkakas laboratorium ilmiah, *synthetic fiber*, dan juga untuk *thermocouples*, dan sebagainya.

Emas yang dianggap komersil yaitu emas urai (Au), *calaverite* (AuTe_3), *sylvanite* (Au_3AgTe), *krennite* (Au, AgTe_2), dan *petzite* ($(\text{Ag, Au})_2\text{Te}$)

Bijih emas diperoleh di dalam cebakan, sedimen, dan metamorfik pada seluruh formasi geologi. Pada umumnya, emas yang dihasilkan terjadi dari larutan *hydrothermal* yang umurnya relatif muda. Pelapukan membentuk bijih *placer*. Cara penambangan *bijih placer* yaitu dengan cara disemprot dengan air (*hydraulicking*), dengan menggunakan kapal keruk (*dredge*) atau dengan *dragline* yang dikombinasikan di atas *pontoon* (*floating washing plants*). Sedangkan penambangan bijih emas primer dilakukan dengan cara tambang dalam.

Agar nilai jual emas bertambah, maka bijih emas harus diolah terlebih dahulu dengan cara *ctanidasi*, *amalgamsi*, *flotsi*, *gravity concentration* dan peleburan (*smelting*) atau dengan cara kombinasi dari proses-proses tersebut.

Hasil tambang emas yang terbesar berada di Cikotok. Daerah lain yang terdapat bijih emas yaitu di Aceh, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, dan lain-lain.

2) Perak

Perak merupakan salah satu barang tambang yang termasuk salah satu hasil tambang logam mulia. Perak bisa dikatakan merupakan saudara kembar emas. Perak banyak digunakan untuk membuat campuran-campuran logam (*Alloy*), solder perak fotografi, keramik, *high efficiency*, baterai pada jet dan peluru kendali, kamera televisi, dan alat-alat presisi (*scientific instrument*).

Mineral-mineral perak yang terpenting antara lain perak alam (Ag), *argentite* (Ag_2S), *cerargyrite* (AgCl), *polybasite*, *proustite*, dan *pyrargyrite*.

Perak yang dihasilkan di dunia kebanyakan berasal dari cebakan *Hydrothermal type fissure filling*. Cara penambangan perak menggunakan system *cut and fill* (gali-isi) dan *square set* pada bijih yang lebar.

Seperti juga emas, maka perak harus diolah terlebih dahulu agar memiliki nilai jual tinggi. Adapun cara pengolahannya sebagai berikut. Bijih yang telah digiling halus diklasifikasikan dengan *akins classifiet* menjadi 60% lewat saringan 200 mesh. Bubur bijih *diflotasi* dalam *flotasi cellfagergren*. Campuran antimony dan arsen dipisahkan dengan melidi (*leach*) dengan Na_2S . Produksi pertambangan perak di Indonesia berasal dari Unit Pertambangan Cikotok (PT Aneka Tambang)

3) Intan

Intan dijadikan orang untuk perhiasan. Intan yang digunakan sebagai batu permata adalah batu yang transparan, putih bersih, warnanya hijau jernih atau berwarna biru muda. Selain untuk perhiasan, intan digunakan pada pahat diamond drilling, roda gerinda, gergaji, pahat alat bor, untuk memotong dan menggosok batu permata, sebagai alat untuk pemotong kaca.

Intan merupakan kristal karbon. Indeks refraksinya sangat tinggi dan transparan. Intan yang berkrystal rendah dan berwarna gelap sering mempunyai struktur serabut dan disebut bortz atau kristal permata intan.

Terjadinya intan karena proses metamorfosa. Endapan intan primair diperoleh di dalam batuan ultra basic. Endapan intan primair ditambang dengan cara tambang terbuka (*open pit mining*). Selain itu, ada juga dengan cara penambangan dalam. Cara memecahkan endapannya yaitu dengan dibor kemudian diledakkan.

Agar intan mempunyai harga yang tinggi, maka hasil intan yang ditambang itu perlu diolah atau dicuci terlebih dahulu. Untuk endapan intan placer, terutama yang ditemukan di Kalimantan, cara memperoleh intan hanya dengan cara didulang.

Endapan intan di Indonesia terdapat di Kalimantan Barat (Landak, Sangau), Kalimantan tengah (Purukcau), dan Kalimantan Selatan (Martapura, Pleihari).

4) Tembaga

Tembaga merupakan logam bukan besi. Tembaga digunakan untuk kabel-kabel listrik, telepon, lemari es, amunisi, pesawat terbang, peluru kendali, membuat perunggu, kuningan, industri

kimia, bahan celup, rayon, serta digunakan juga untuk perlengkapan dapur. Tembaga yang paling banyak digunakan adalah tembaga alam, *chalcopyrite*, *bornit*, *chalcocite*, *covellite*, *enargite*, dan lain-lain.

Tembaga bijih tembaga terdapat sebagai cebakan-cebakan dengan bermacam-macam tipe dalam batuan beku, sedimen, dan *metamorphic*. Sedangkan sebagian terbesar dari cebakan-cebakan tembaga terjadi dari larutan *hydrothermal* dengan tipe *replacement* dan *cavity filling*.

Agar tembaga bisa digunakan lebih lanjut, maka perlu diadakan pengolahan. Bijih tembaga yang mempunyai kadar tinggi (6% Cu ke atas) biasanya dilebur langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu. Kebanyakan bijih tembaga dikonsentrasi secara flotasi untuk memisahkan mineral-mineral tembaga sulfide dari batuan *gangue*. Bijih tembaga oksida (termasuk tembaga silikat dan karbonat biasanya dikerjakan dengan *leaching* (pelindian). Sedangkan bijih yang berkadar rendah sekali biasanya digunakan *leaching* dengan bantuan bakteri.

Di Indonesia, tembaga terdapat di Aceh, Sumatra Utara (Aer, Muara Soma), Sumatra Barat (Sumpu, Lubuk Sulasih), Kalimantan Tengah (Sampit Mentikei), Jawa Tengah (S. Lukulo).

5) *Bauksit*



Gambar 3.14 Tambang Bauksit
(Sumber: www.petrosea.com)

Bauksit digunakan untuk bijih yang mengandung *oksida aluminium monohidrat* atau *trihidrat*. Berupa *mineral gipsit*, *ochmit* atau *diaspor*. Bauksit terjadi sebagai akibat adanya pelapukan dan material yang mengandung alumina. Endapan yang besar terjadi di daerah-daerah beriklim tropis dan subtropis basah.

Bahan pembuatan aluminium yang terdapat di Indonesia yaitu bauksit. Bijih bauksit perlu ditambang. Bijih bauksit jika diproses dengan benar, maka akan menghasilkan alumina. Dari alumina inilah logam aluminium dibuat. Alumina yang dielektrolisa dalam bejana *cryolit* cair, akan menghasilkan logam aluminium.

Alumina yang berasal dari bauksit banyak digunakan untuk ampelas, bahan yang tahan api, pembuat logam, dan industri kimia.

Bauksit umumnya terjadi pada permukaan atau dekat permukaan dan merupakan letakan-letakan mendatar, maka cara

penyelidikan yang tepat dan praktis yaitu dengan membuat sumuran. Bor tangan dapat digunakan untuk endapan yang dalam. Adapun cara penambangan bijih bauksit yang dilakukan di Pulau Bintan adalah dengan cara penambangan terbuka. Lapisan penutup dibuldozer. Setelah terbuka, maka bijihnya dikeruk. Bijih yang dihasilkan ini kemudian diangkat ke tempat pencucian.

Endapan bauksit di Indonesia terdapat di Riau (Pulau Bintan), Sumatra Selatan (Pulau Bangka dan Pulau Bintan), dan Kalimantan Barat (Singkawang).

6) Batu Gamping

Limestone diartikan batu gamping atau batu kapur. Batu gamping banyak gunanya. Batu gamping digunakan untuk bahan bangunan seperti batu, serbuk kapur, pengeras jalan, bangunan dam-dam, pembuatan gelas, dan untuk industri.

Batu gamping merupakan salah satu bahan galian industri. Batu gamping merupakan batuan padat dengan komposisi berupa kalsium karbonat. Warnanya putih, abu-abu, kuning tua, abu kebiruan, jingga, dan hitam.

Penambangan endapan batu gamping dapat dilakukan dengan cara *quarry*. Pada umumnya batu gamping mempunyai lapisan luar yang tipis dan terdiri dari tanah liat. Jika lapisan keras, maka dilakukan pengeboran. Pengolahan batu gamping bergantung pada penggunaannya. Tetapi, kebanyakan langsung digunakan sebagai bahan mentah, hanya mengalami proses mekanis, misalnya dalam pembuatan semen.

7) Pasir (Pasir Kuarsa)

Kegunaan pasir kuarsa sangat banyak, seperti tanah liat, industri kimia, industri keramik (gelas, lembar kaca). Peranan pasir kuarsa dalam kegiatan pengecoran besi sangat penting. Pada umumnya, cetakan benda tuang terbuat dari pasir dengan pengikat lempung atau bentonit. Pasir kuarsa berkrystal besar digunakan untuk optik.

Pasir kuarsa atau pasir putih terdiri dari kristal-kristal silica (SiO_2) ada yang berukuran halus dan ada juga yang agak kasar. Warnanya bening putih. Pasir ini terjadi dari pelapukan batuan yang mengandung



Gambar 3.15 Batu Gamping
(Sumber: IPTEK 1: Bumi Ruang & Waktu)



Gambar 3.16
Pencucian pasir kuarsa secara sederhana di daerah Tuban, Jawa Timur
(Sumber: Mengenal hasil tambang Indonesia)

kristal kuarsa yang dicuci oleh alam misalnya oleh sungai, danau, serta gelombang air laut di pantai. Tetapi jika pasir kuarsa menjadi batu, maka kristal kuarsa besar.

Cara penambangan pasir kuarsa dilakukan dengan cara terbuka. Setelah ditambang, dicuci, dan dispesifikasi dengan menggunakan saringan menurut besar atau kecilnya ukuran butiran.

Pasir kuarsa di Indonesia terdapat di Aceh, Sumatra Selatan (Sungai Asahan, Kisaran), Sumatra Selatan (Bangka, Biliton), Kalimantan Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah.

8) *Timah*

Timah terdiri dari dua jenis yaitu timah hitam dan timah putih. Timah hitam yang paling banyak digunakan adalah timah hitam jenis *galena*, *cerusit*, dan *anglesit*. Sedangkan timah putih yang banyak digunakan berjenis *cassiterite*, *stanite*, dan *teallite*.

Timah hitam banyak digunakan orang untuk campuran-campuran logam seperti tipe metal dan solder. Timah hitam juga banyak digunakan untuk bahan-bahan industri cat, keramik, kilang minyak, karet, dan industri kimia. Cara penambangan timah hitam dilakukan dengan berbagai variasi. Cara penambangan terbuka jarang dilakukan. Penggalian bijih pada tambang dilakukan dengan cara *system block caving*, *room*, *pillar*, dan *cut and fill*. Timah hitam ditemukan di Kotanopan (Sumatra Utara), Jawa Barat (Konggol, Cikondang), dan Kalimantan Timur (Berau).

Sedangkan kegunaan timah putih pada umumnya untuk pelapis logam-logam seperti baja, tembaga, dan lain-lain. Timah putih dapat digunakan untuk pembuatan perunggu, pembuatan kuningan, gelas, keramik, pipa, stabilizer dalam plastik, pengawet kayu, dan banyak lagi kegunaannya. Di Indonesia, timah putih banyak terdapat di Riau (Singkep, Bangkinang, Karimun, dan Kendur), Jambi, dan Sumatra Selatan (Bangka).

3. **Pemanfaatan Sumber Daya Alam yang Mempunyai sifat Gabungan**

Kelompok sumber daya alam ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu, sumber daya biologis dan sumber daya lahan.

a. ***Sumber Daya Biologis***

1) ***Hutan***

Hutan merupakan sumber daya biologis mempunyai fungsi dan pengaruh yang sangat besar bagi kehidupan dan kelangsungan

lingkungan, terutama pengaruh terhadap iklim mikro, yaitu iklim yang berlaku pada daerah setempat.

Adapun pemanfaatan hutan bagi kehidupan adalah:

- hutan sebagai sumber plasma nutfah;
- hutan sebagai pengatur tata air;
- hutan sebagai sumber bahan makanan dan obat-obatan;
- hutan sebagai pengatur iklim mikro ataupun makro;
- hutan sebagai tempat wisata;
- hutan sebagai sumber penelitian;
- hutan sebagai habitat makhluk hidup.

Dalam mengeksploitasi sumber daya tumbuhan, khususnya hutan, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut.

- Tidak melakukan penebangan pohon di hutan dengan semena-mena (tebang habis).
- Penebangan kayu di hutan dilaksanakan dengan terencana dengan sistem tebang pilih (penebangan selektif). Artinya, pohon yang ditebang adalah pohon yang sudah tua dengan ukuran tertentu yang telah ditentukan.
- Cara penebangannya pun harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak merusak pohon-pohon muda di sekitarnya.
- Melakukan reboisasi (*reforestation*), yaitu menghutankan kembali hutan yang sudah telanjur rusak.
- Melaksanakan *afforestation*, yaitu menghutankan daerah yang bukan hutan untuk mengganti daerah hutan yang digunakan untuk keperluan lain.
- Mencegah kebakaran hutan.

Kerusakan hutan yang paling besar dan sangat merugikan adalah kebakaran hutan. Diperlukan waktu yang lama untuk mengembalikannya menjadi hutan kembali.

Hal-hal yang sering menjadi penyebab kebakaran hutan antara lain sebagai berikut.

- Musim kemarau yang sangat panjang.
- Meninggalkan bekas api unggun yang membara di hutan.
- Pembuangan arang di hutan.
- Membuang puntung rokok sembarangan di hutan.



Gambar 3.17

Hutan yang masih alami di Tambora Selatan

(Sumber : www.dephut.go.id)

Camkan

Pemanfaatan hutan:

- terencana
- tidak merusak
- reboisasi
- cegah kebakaran



Gambar 3.18
Pertanian (sawah)
Sumber: (www.flickr.com)

2) *Pertanian*

Pertanian pada dasarnya adalah usaha pemanfaatan energi matahari melalui proses fotosintesis. Pemanfaatan pertanian juga dibedakan atas beberapa jenis tanaman dalam menghasilkan produk tertentu, seperti:

- 1) tanaman sandang, misalnya kapas;
- 2) tanaman pangan, misalnya, padi, jagung, dan ubi-ubian;
- 3) tanaman industri, misalnya, pohon jati, dan albasia;
- 4) tanaman hias, misalnya, mawar, anggrek, melati;
- 5) tanaman obat-obatan, seperti jahe, kunyit, temulawak.

3) *Perikanan dan Peternakan*

Perikanan dan peternakan merupakan pemanfaatan sumber daya alam gabungan berasal dari hewani. Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikelilingi oleh lautan sehingga potensi perikanan mempunyai prospek baik bagi pemenuhan kebutuhan protein hewani. Demikian pula halnya dengan peternakan, baik peternakan hewan besar, seperti sapi dan kerbau, peternakan sedang, seperti kambing, domba, dan peternakan kecil unggas, seperti ayam dan bebek. Adapun kesemuanya itu berkembang subur di kawasan Indonesia. Hasil peternakan ini ada yang dimanfaatkan dagingnya untuk keperluan protein seperti daging ayam, sapi, kambing, dan lain-lain. Ada pula yang mengambil kulitnya seperti kulit sapi dan kulit kambing untuk pembuatan sepatu, dompet, atau jaket.



Gambar 3.19 Sapi Brahmana
(Sumber: Ensiklopedia Umum dan Pelajar)

Sumber daya alam hewan dapat berupa hewan liar maupun hewan yang sudah dibudidayakan. Termasuk sumber daya alam satwa liar adalah penghuni hutan, penghuni padang rumput, penghuni padang ilalang, penghuni stepa, dan penghuni savana, misalnya harimau, gajah, kera, ular, babi hutan, bermacam-macam burung, serangga, dan lainnya.

Termasuk sumber daya alam hewan piaraan antara lain lembu, kuda, domba, kelinci, anjing, kucing, bermacam-macam unggas, ikan hias, ikan lele dumbo, ikan lele lokal, keong, dan siput.

Terhadap hewan peliharaan itulah sifat terbarukan dikembangkan dengan baik. Selain mengambil hasil dari peternakan dan perikanan, manusia juga melakukan persilangan untuk mencari bibit unggul guna menambah keanekaragaman ternak.

Dipandang dari peranannya, hewan dapat digolongkan sebagai berikut.

- a) Sumber pangan, antara lain sapi, kerbau, ayam, itik, ikan lele, dan ikan mujair.
- b) Sumber sandang, antara lain bulu domba dan ulat sutera.
- c) Sumber obat-obatan, antara lain ular kobra dan lebah madu.
- d) Piaraan, antara lain kucing, burung, dan ikan hias.

Untuk menjaga kelestarian langka, maka penangkapan hewan-hewan dan juga perburuan haruslah menaati peraturan tertentu seperti berikut ini.

- a) Para pemburu harus mempunyai lisensi (surat izin berburu).
- b) Senjata untuk berburu harus tertentu macamnya.
- c) Membayar pajak dan mematuhi undang-undang perburuan.
- d) Harus menyerahkan sebagian tubuh yang diburunya kepada petugas sebagai trophy, misalnya tanduknya.
- e) Tidak boleh berburu hewan-hewan langka.
- f) Ada hewan yang boleh ditangkap hanya pada bulan-bulan tertentu saja. Misalnya, ikan salmon pada musim berbiak di sungai tidak boleh ditangkap, atau kura-kura pada musim akan bertelur.

b. Sumber Daya Lahan

Lahan sebagai suatu kesatuan dari sejumlah sumber daya alam yang tetap dan terbatas dapat mengalami kerusakan dan atau penurunan produktivitas sumber daya alam tersebut (Jamulya, 1991:1).

Keberadaan lahan haruslah terpelihara sedemikian rupa agar dapat terus memberikan produktivitas terhadap produksi pertanian. Sebab, apabila lahan ini rusak, maka produktivitas pertanian akan menurun, begitu pula sebaliknya. Sifat-sifat atau atribut lahan yang berpengaruh terhadap produktivitas lahan ialah seperti tekstur tanah, struktur tanah, kedalaman tanah, curah hujan, distribusi hujan, temperatur, drainase tanah, jenis vegetasi, dan sebagainya. Sifat-sifat lahan tersebut untuk suatu penggunaan. Jadi, belum dapat menentukan kelas kemampuan lahan. Akan tetapi, sifat-sifat lahan tersebut menentukan atau memengaruhi perilaku lahan yaitu bagaimana ketersediaan air, peredaran udara, perkembangan akar, kepekaan erosi, ketersediaan unsur hara, dan sebagainya. Perilaku lahan yang menentukan pertumbuhan tumbuhan tersebut disebut kualitas lahan (Jamulya, 1991: 2).

1) Berbagai Kendala dalam Upaya Pemanfaatan Lahan Potensial

a) Kendala Internal

Kendala internal yaitu kendala yang timbul dari lahan itu sendiri, misalnya:

- (1) wilayah lahan pantai besar kemungkinannya untuk terhantam oleh air pasang, badai, atau peningkatan suhu yang tinggi;
- (2) wilayah dataran rendah, karena sifat lahannya, maka lebih mudah terserang banjir; dan
- (3) wilayah dataran tinggi memungkinkan untuk terkena erosi atau longsor.

b) Kendala Eksternal

Kendala eksternal yaitu kendala yang berasal dari faktor luar lahan yang bersangkutan, misalnya:

- (1) faktor politik, contohnya adanya undang-undang pembatasan kepemilikan lahan pertanian oleh pihak perseorangan;

- (2) faktor ekonomi, contohnya keterbatasan dana, kelangkaan barang atau jasa, dan sebagainya;
- (3) faktor sosial budaya, contohnya masyarakat tertentu yang tidak mau menerima pembukaan lahan industri, adat yang masih primitif, dan lain-lain;
- (4) faktor keamanan, contohnya banyaknya gangguan binatang buas, perampokan, dan sebagainya.

2) Upaya Pelestarian

Pemanfaatan lahan potensial perlu diimbangi dengan pembangunan lingkungan hidupnya berupa pemeliharaan dan perlindungan terhadap tanah, tumbuh-tumbuhan, hewan, air, dan lain-lain agar memiliki daya guna. Pemeliharaan dan perlindungan itu, antara lain sebagai berikut.

- a) Penanaman kembali lahan-lahan yang gundul. Upaya ini bertujuan untuk memelihara kesuburan tanah dari ancaman adanya erosi dan longsor.
- b) Peremajaan hutan.
- c) Pembuatan terasering. Bertujuan untuk mencegah terjadinya erosi.
- d) Pembatasan lahan untuk pertanian, yaitu hanya pada lereng-lereng yang memiliki kecuraman dari 45°. Lereng yang berkecuraman lebih dari 45° apalagi bila vegetasinya kurang, maka potensi untuk timbulnya erosi lebih besar.
- e) Pembuatan saluran pembuangan air menurut konturnya.
- f) Penanaman pohon-pohon pelindung.
- g) Teknis penanaman dengan sistem kontur.
- h) Penanaman lahan dengan sistem tumpang sari.

Berbagai usaha untuk meningkatkan produksi lahan potensial, terutama sebagai lahan pertanian, meliputi usaha jangka pendek dan usaha jangka panjang.

a) Usaha jangka pendek

Usaha ini dilakukan dengan jalan:

- (1) memberikan bimbingan kepada para petani melalui program *Pasca Usaha Tani*;
 - (a) usaha-usaha perbaikan dan penyelenggaraan irigasi,
 - (b) pengelolaan tanah yang baik,

- (c) pemakaian bibit unggul,
- (d) pemupukan, dan
- (e) pemberantasan hama tanaman;
- (2) memperluas pemakaian bibit unggul;
- (3) memperluas pemakaian pupuk dan pemberantasan hama;
- (4) pembentukan badan-badan atau lembaga-lembaga, seperti BULOG (Badan Usaha Logistik), DOLOG (Depot Logistik), BUUD (Badan Usaha Unit Desa), dan KUD (Koperasi Unit Desa);
- (5) mendirikan penelitian pertanian, pendidikan pertanian, kursus-kursus pertanian, kader-kader tani, kontak tani dengan melalui siaran pedesaan.

b) Usaha Jangka Panjang

Usaha ini bertujuan untuk menunjang pelaksanaan jangka pendek. Usaha-usaha peningkatan lahan potensial jangka panjang itu, di antaranya, adalah dengan pembangunan irigasi. Irigasi berfungsi sebagai sarana yang menunjang terhadap peningkatan produksi pertanian, pengamanan daerah pertanian, serta menunjang terhadap kepentingan-kepentingan ekonomis penduduk lainnya.

4. Pengelolaan Sumber Daya Alam

Pertambahan jumlah penduduk memerlukan peningkatan bahan pangan, papan, dan sandang demi kesejahteraan manusia. Untuk mewujudkan kesejahteraan tersebut, dilakukan pembangunan di segala sektor. Dengan peningkatan pembangunan, maka akan terjadi peningkatan penggunaan sumber daya alam untuk mendukung pembangunan. Dalam penggunaan sumber daya alam tadi, hendaknya keseimbangan ekosistem tetap dijaga dan dipelihara. Tetapi, pembangunan seringkali berpengaruh negatif terhadap alam. Manusia seringkali mengadakan eksploitasi terhadap alam tanpa memperhitungkan ketersediaan dan keterbatasan sumber daya alam. Jika hal ini diabaikan terus-menerus oleh manusia, maka akan terjadi kelangkaan sumber daya alam bahkan sumber daya alam akan habis.

Manusia harus menyadari bahwa sumber daya alam bukan hanya digunakan untuk kepentingan sekarang tetapi juga kesejahteraan anak cucu kita di masa depan. Untuk itu, perlu cara

pengelolaan sumber daya alam yang benar agar kebutuhan manusia di masa depan dapat terpenuhi dengan sebaik-baiknya. Pengelolaan sumber daya alam adalah upaya terpadu untuk memelihara dan melestarikan ketersediaan sumber daya alam agar dapat dimanfaatkan secara optimal bagi manusia. Berikut ini adalah cara-cara pengelolaan sumber daya alam:

a. *Pengelolaan Sumber Daya Alam Berwawasan Lingkungan*

Pengelolaan sumber daya alam berwawasan lingkungan adalah usaha sadar untuk mengelola sumber daya alam sesuai dengan kemampuan dan kesesuaian suatu lokasi dengan potensi produktivitas lingkungannya.

Pengelolaan sumber daya alam berwawasan lingkungan bertujuan untuk melestarikan sumber daya alam agar lingkungan tidak cepat rusak. Selain itu, bertujuan untuk menghindarkan manusia dari bencana lingkungan, seperti banjir, longsor, pencemaran lingkungan dan berkurangnya keragaman flora dan fauna. Pelestarian lingkungan harus senantiasa dijaga agar terjadi keseimbangan lingkungan, keselarasan, keseimbangan lingkungan, dan mempertahankan daya dukung lingkungan, serta memberikan manfaat secara tetap dari waktu ke waktu.

Contoh penerapan pengelolaan sumber daya alam berwawasan lingkungan adalah sebagai berikut:

- 1) menggunakan pupuk alami atau organik;
- 2) penggunaan pestisida sesuai kebutuhan;
- 3) penggunaan peralatan yang tepat dalam pembukaan tanah agar *topsoil* tidak hilang;
- 4) tidak membuang zat pencemar dan beracun ke saluran air, sungai dan laut;
- 5) setiap pabrik industri harus membuat cerobong asap yang tinggi dan melakukan penyaringan asap;
- 6) tidak membangun perumahan atau industri di wilayah resapan air;
- 7) membuat terasering atau sengkedan pada lahan miring.

b. *Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan*

Pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan adalah upaya sadar dan berencana menggunakan dan mengelola sumber daya alam secara bijaksana untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia di masa sekarang dan di masa depan.

Pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan didasarkan pada dua prinsip yaitu pertama, sumber daya alam terutama sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui memiliki persediaan yang terbatas sehingga harus dijaga ketersediaannya dan digunakan secara bertanggung jawab. Kedua, pertambahan penduduk setiap tahun meningkat, maka kebutuhan hidup akan meningkat pula. Oleh karena itu, potensi sumber daya alam harus bisa mendukung kebutuhan sekarang dan kebutuhan di masa depan.

Contoh penerapan pengelolaan sumber daya alam berwawasan berkelanjutan adalah:

- 1) mengurangi eksploitasi yang berlebihan terhadap alam;
- 2) menggunakan sumber daya alam secara efisien;
- 3) pemanfaatan sumber daya alam sesuai dengan daya dukung lingkungan;
- 4) pengolahan barang tambang sebelum di ekspor agar memiliki nilai jual yang tinggi dan mengurangi penggunaan barang tambang;
- 5) mencari alternatif penggunaan bahan bakar minyak;
- 6) menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan.

c. *Pengelolaan Sumber Daya Alam Berdasarkan Prinsip Ekofiensi*

Pengelolaan sumber daya alam berdasarkan prinsip ekofiensi adalah menggunakan sumber daya alam dengan biaya yang murah dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Ekofiensi mempunyai dua prinsip, yaitu prinsip mengoptimalkan daya dukung lingkungan dan prinsip kedua meningkatkan efisiensi bahan baku.

Contoh penerapan prinsip ekofiensi dalam kehidupan sehari-hari, seperti:

- 1) menghemat penggunaan listrik,
- 2) menghemat penggunaan air,
- 3) menggunakan bensin super tanpa timbal untuk kendaraan,
- 4) mendaur ulang kertas yang tidak terpakai,
- 5) menjadikan sampah sebagai sampah atau pupuk,
- 6) mendaur ulang barang yang sudah tidak terpakai (*reuse*),
- 7) menggunakan kembali barang yang sudah dipakai (*recycle*),
- 8) mengurangi eksploitasi yang berlebihan terhadap alam (*reduce*).

RANGKUMAN

1. Sumber daya alam berdasarkan potensinya dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu
 - a. SDA yang tidak dapat diperbaharui
 - b. SDA yang dapat diperbaharui
 - c. SDA yang mempunyai sifat gabungan antara yang dapat dan tidak dapat diperbaharui
2. Pembagian dan contoh dari SDA yang tidak dapat diperbaharui adalah sebagai berikut:
 - a. Sumber daya energi, seperti : minyak bumi, panas bumi, gas alam dan batu bara.
 - b. Sumber daya mineral, seperti: emas dan perak, bauksit, timah, pasir kuarsa, tembaga, intan.
3. Contoh dari SDA yang dapat diperbaharui adalah sinar matahari, angin , batu dan air.
4. Sumber daya alam yang memiliki sifat gabungan ialah, pertanian, hutan, peternakan dan lahan.

SOAL-SOAL LATIHAN

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban yang dianggap benar!

1. Dalam sistem alam, manusia merupakan bagian dari alam yang berinteraksi dengan alam sebagai lingkungannya, pendapat ini dikemukakan oleh
 - A. Prof. H. Djamari
 - B. Prof. Kosasih
 - C. Prof. Dr. H. Nursid Sumaatadja
 - D. Prof Awan Mutaqin
 - E. Prof. Garnadi
2. Sinar matahari, suhu, dan angin merupakan contoh dari
 - A. sumber daya alam yang dapat diperbaharui
 - B. sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui
 - C. sumber daya hasani
 - D. sumber daya nabati
 - E. sumber daya alam yang mempunyai sifat gabungan
3. Minyak bumi berdasarkan pembagian sifatnya merupakan contoh sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, yaitu sebagai
 - A. sumber daya mineral
 - B. sumber daya energi
 - C. sumber daya hewani
 - D. sumber daya nabati
 - E. sumber daya alam yang mempunyai sifat gabungan
4. Pasir kuarsa berdasarkan pembagian sifatnya merupakan contoh sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui yaitu sebagai
 - A. sumber daya mineral
 - B. sumber daya energi
 - C. sumber daya hewani
 - D. sumber daya nabati
 - E. sumber daya alam yang mempunyai sifat gabungan

5. Bauksit (bijih aluminium), mudah ditemukan di pusat
 - A. tenaga listrik
 - B. tenaga air terjun
 - C. tenaga matahari
 - D. tenaga diesel
 - E. tenaga logam
6. Pasir kuarsa, bermanfaat dalam pembuatan
 - A. tembaga
 - B. kuningan
 - C. kaca
 - D. marmer
 - E. besi
7. Lahan yang tidak produktif dan tidak berfungsi sebagai media pengaturan tata air dan perlindungan tanah disebut
 - A. lahan semi potensial
 - B. lahan semi kritis
 - C. lahan kritis
 - D. lahan potensial
 - E. pantai berawa-rawa
8. Wilayah dataran pantai yang termasuk lahan potensial ialah, kecuali
 - A. pantai mangrove
 - B. pantai bukit pasir
 - C. pantai delta
 - D. pantai flase
 - E. pantai berawa-rawa
9. Yang merupakan lahan kritis di wilayah dataran tinggi ialah
 - A. dataran tinggi yang merupakan bayangan hujan
 - B. dataran tinggi yang berudara sejuk
 - C. dataran tinggi yang merupakan plateau
 - D. dataran tinggi yang terbentuk karena aliran lava
 - E. dataran tinggi yang bercurah hujan cukup
10. Untuk mengembangkan lahan pertaniannya agar lebih produktif, Bangsa Mesir (4000 M) mengusahakannya dengan
 - A. pemupukan
 - B. pemilihan bibit unggul
 - C. pembuatan irigasi
 - D. terasering
 - E. pengawetan tanah

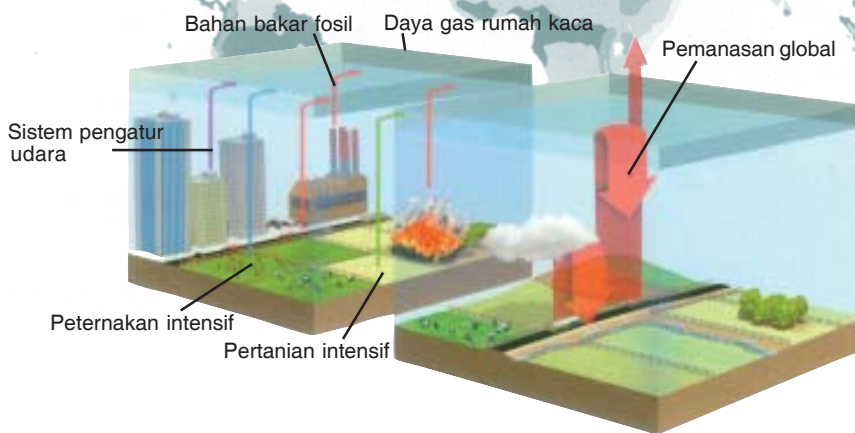
B. Esai

Jawablah soal-soal di bawah ini dengan tepat dan jelas!

1. Apa yang dimaksud dengan pengertian sumber daya alam?
2. Jelaskan pendapat dari Prof Dr. H. Nursid Sumaatmadja tentang hubungan manusia dengan alam!
3. Sebutkan jenis-jenis sumber daya alam berdasarkan potensinya!
4. Sebutkan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui berdasarkan pembagian sifatnya!
5. Sebutkan sumber-sumber daya alam yang mempunyai sifat gabungan!
6. Apa yang dimaksud dengan lahan potensial?
7. Apa yang dimaksud dengan lahan kritis?
8. Lahan bagaimana saja yang termasuk lahan potensial:
 - a) di wilayah dataran pantai,
 - b) di dataran rendah, dan
 - c) di pegunungan? jelaskan!
9. Untuk kepentingan apa saja lahan potensial itu? Kaitkan dengan kebutuhan manusia modern!
10. Kendala apa saja yang mungkin kita hadapi dalam upaya pemanfaatan lahan potensial?
11. Untuk melestarikan lahan potensial kita dapat melakukan dengan cara apa?
12. Bagaimana cara untuk meningkatkan produktivitas lahan potensial? Sebutkan!
13. Penanggulangan lahan kritis dapat kita upayakan dengan cara apa saja?
14. Untuk memulihkan lahan kritis menjadi lahan potensial dapat dilakukan dengan cara apa saja?
15. Dapatkah lahan potensial menjadi lahan kritis? Bagaimana dan jelaskan! Sebaliknya, dapatkah lahan kritis berubah menjadi lahan potensial? Bila, bagaimana, dan jelaskan!

BAB 4

LINGKUNGAN HIDUP DAN PELESTARIANNYA



Topik Inti

- Pelestarian Lingkungan Hidup Alam
- Pelestarian lingkungan Hidup Binatang
- Pelestarian Lingkungan Hidup Sosial
- Pelestarian Lingkungan Hidup Cagar Alam

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi bahasan pemanfaatan lingkungan hidup, kalian diharapkan dapat mengolah (memanfaatkan) lingkungan secara arif sehingga bisa menjaga keseimbangan lingkungan.

A. Pemanfaatan Lingkungan Berkelanjutan

1. Hakikat, Pengertian, dan Pembagian Jenis Lingkungan

a. Hakikat dan Pengertian Lingkungan

Berbicara tentang lingkungan, maka hal ini tidak terlepas atau dilatarbelakangi hubungan antara manusia dan lingkungannya. Manusia sebagai komponen dari suatu lingkungan akan selalu berinteraksi dengan komponen lingkungan yang lainnya sehingga diperlukan suatu keselarasan ekologi, yaitu suatu keadaan di mana makhluk hidup ada dalam hubungan yang harmonis dengan lingkungannya sehingga terjadi keseimbangan interaksi antar-makhluk dan lingkungan.

Berangkat dari pemahaman di atas, maka kita akan mendapatkan pengertian atau definisi dari lingkungan itu sendiri. Yang dimaksud dengan lingkungan adalah jumlah semua benda hidup dan mati serta seluruh kondisi yang ada di dalam lingkungan adalah jumlah semua benda hidup dan mati serta seluruh kondisi yang ada di dalam ruang yang kita tempati. **Ahmad** (1987:3) mengemukakan bahwa lingkungan hidup adalah sistem kehidupan di mana terdapat campur tangan manusia terhadap tatanan ekosistem. Dari dua pengertian di atas, maka sesungguhnya ilmu lingkungan mempelajari hubungan antara makhluk hidup atau biotik, seperti manusia, hewan, dan tumbuhan beserta segala sesuatu dengan yang berada di sekitarnya, baik unsur fisik, seperti batu-batuan, air, udara, angin, dan sebagainya, yang membentuk suatu kesatuan atau sistem (ekosistem) serta hubungannya yang bersifat imbal balik.

Manusia akan mendapatkan unsur-unsur yang diperlukan dalam hidupnya dari lingkungan. Semakin tinggi budaya manusia, maka beraneka ragam kebutuhan hidupnya. Hal ini dikarenakan manusia merupakan komponen biotik lingkungan yang memiliki daya pikir dan daya nalar tertinggi dibandingkan makhluk lainnya. Hal ini disebabkan manusia secara aktif mengelola dan mengubah ekosistem sesuai dengan apa yang ia kehendaki. Sehingga peranan manusia dalam lingkungan berpengaruh besar terhadap unsur atau komponen lingkungan yang berada di dalamnya, yakni dengan kemampuannya manusia diharapkan dapat melestarikan lingkungan atau lingkungan ini akan rusak binasa akibat ulah tangan

Lingkungan adalah sistem kehidupan yang terdapat campur tangan terhadap tatanan ekosistem

manusia. Sudah banyak bencana lingkungan yang sering terjadi sampai saat ini, seperti kebakaran hutan, banjir, dan longsor, dan masih banyak lagi bencana lingkungan yang tidak terhitung jumlahnya akibat tangan manusia.

b. Pembagian Jenis Lingkungan

Pada hakikatnya, lingkungan dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu lingkungan biotik dan lingkungan nonbiotik (fisik). **Supardi** (1985:2) menjelaskan pembagian sebagai berikut.

1) *Lingkungan Biotik*

Lingkungan biotik ialah semua benda hidup yang ada di sekitar individu, baik manusia, hewan, dan tumbuhan. Tiap unsur ini berinteraksi satu sama lainnya. Sebagai contoh, kambing akan memakan tumbuhan berupa rerumputan untuk mempertahankan hidupnya, selanjutnya kambing akan dimakan oleh manusia sebagai konsumsi protein hewani. Lalu manusia akan mengeluarkan sisa pencernaan berupa kotoran yang akan menyuburkan rerumputan tersebut.

Lingkungan ini selalu mengalami perubahan, baik secara tiba-tiba maupun perlahan-lahan. Perubahan ini berhubungan erat dengan ekosistemnya yang mempunyai stabilitas tertentu. Sebagai contoh hutan di daerah tropis yang mengandung begitu banyak ragam tumbuh-tumbuhan dan hewan di dalamnya, walaupun tanpa perawatan tetap akan dapat mempertahankan stabilitas kehidupan. Sebaliknya, sawah atau ladang yang hanya terdiri dari beberapa stabilitas yang kecil, artinya tanpa perawatan stabilitasnya akan terganggu.

2) *Lingkungan Nonbiotik (fisik)*

Lingkungan ini adalah segala benda mati dan keadaan fisik yang ada di sekitar kita, misalnya sinar matahari, suhu dan kelembapan, batu-batuan, tanah mineral, air, udara dan lain-lain.

Komponen atau kelompok lingkungan nonbiotik saling berinteraksi satu sama lainnya sebagai contoh apabila di suatu wilayah kekurangan suplai sinar matahari, maka di daerah tersebut akan mendapatkan kelembapan yang tinggi. Akibatnya, suhu di wilayah tersebut menjadi rendah. Komponen lingkungan fisik juga akan berinteraksi dengan lingkungan biotik, misalnya manusia dalam bercocok tanam akan selalu memupuk tanahnya agar tanaman tersebut hidup subur, apabila curah hujan kurang akan memberikan pengaruh terhadap persediaan air bagi manusia, hewan, dan tumbuhan.

Berdasarkan campur tangan manusia, lingkungan terbagi menjadi tiga, yaitu:

1) Lingkungan Hidup Alami

Lingkungan hidup alami adalah lingkungan hidup yang belum terkena campur tangan manusia atau mengalami modifikasi oleh manusia. Dalam lingkungan seperti ini, manusialah yang melakukan adaptasi sepenuhnya, disesuaikan dengan keadaan alam. Lingkungan yang belum dimodifikasi oleh manusia itu memiliki kecenderungan mantap dan seimbang.

2) Lingkungan Hidup Binaan

Lingkungan hidup binaan adalah lingkungan hidup yang dikelola, dimodifikasi, dibentuk dan ditentukan keadaannya oleh manusia dengan menggunakan daya nalar, akal, budi, ilmu dan teknologi serta sistem sosial, budaya, dan ekonomi.

Tujuan dibentuknya lingkungan hidup binaan adalah efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan oleh manusia. Karakteristik dari lingkungan ini adalah menonjolnya dampak teknologi dan budaya, keadaan lingkungan cenderung tidak mantap (perlu adanya subsidi energi) akibat adanya aktivitas manusia, komponen biotik dan nonbiotik cenderung tidak seimbang atau labil. Contoh lingkungan hidup binaan adalah daerah pertanian, dan peternakan.

3) Lingkungan Hidup Sosial

Lingkungan hidup sosial merupakan kesatuan ruang dengan sejumlah manusia yang hidup berkelompok sesuai dengan suatu keteraturan sosial dan kebudayaan bersama.

2. Kerusakan dan Bencana Lingkungan

Seperti yang kita ketahui sebelumnya pada awal pembahasan, bahwasannya manusia adalah komponen lingkungan yang paling mendominasi. Hal ini dikarenakan manusia memiliki adanya pikir dan nalar tinggi dibandingkan dengan anggota komponen lingkungan yang lainnya. Dalam berinteraksi dengan lingkungan manusia akan selalu memanfaatkan lingkungan ini untuk melangsungkan kehidupannya atau dengan kata lain yang terpenting adalah daya dukung dari lingkungan bagi kehidupannya. Akan tetapi, pada suatu saat lingkungan tersebut tidak dapat lagi memenuhi kehidupan penghuninya karena daya dukungnya mulai berkurang akibat eksploitasi penggalian dan pemanfaatan sumber-sumber daya alam yang berlebihan.

Tujuan lingkungan hidup berusaha agar pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan lebih efektif dan efisien

Eksplorasi yang berlebihan mengakibatkan bencana bagi manusia

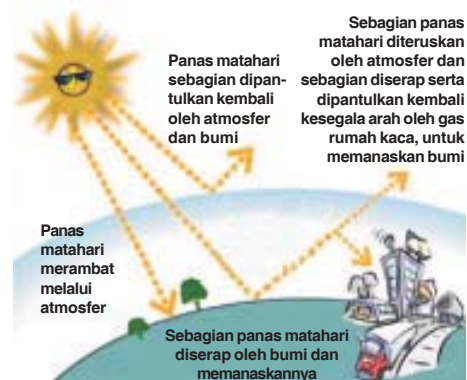
Rusaknya lingkungan diprediksi akan lebih banyak mengakibatkan bencana lingkungan bagi umat manusia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh berbagai pakar dalam bidang lingkungan menunjukkan adanya kecenderungan semakin rusak lingkungan dari waktu ke waktu. Beberapa isu lingkungan berikut menunjukkan hal tersebut di antaranya perubahan iklim global, biodiversitas, serta pencemaran air dan udara.

Berikut beberapa contoh kerusakan lingkungan beserta ancaman bencana lingkungan yang terjadi, baik dalam skala lokal maupun global.

a. Pemanasan Global

Pemanasan global adalah gejala naiknya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan. Secara alamiah sinar matahari yang masuk ke bumi, sebagian akan dipantulkan kembali oleh permukaan bumi ke angkasa. Sebagian sinar matahari yang dipantulkan itu akan diserap oleh gas-gas di atmosfer yang menyelimuti bumi yang disebut gas rumah kaca sehingga sinar tersebut terperangkap dalam bumi. Peristiwa ini dikenal dengan efek rumah kaca karena peristiwanya sama dengan rumah kaca, di mana panas yang masuk akan terperangkap di dalamnya, tidak dapat menembus ke luar kaca, sehingga dapat menghangatkan seisi rumah kaca tersebut.

Istilah efek rumah kaca berasal dari para petani iklim sedang yang menanam sayur-mayur dan bunga-bunga di dalam rumah kaca. Dalam rumah kaca dipasang pemanas sehingga ruangan dalam rumah kaca dapat dipanaskan pada waktu yang diperlukan. Biasanya pemanas digunakan pada malam hari, musim gugur, musim dingin, dan musim semi. Dengan adanya pemanas, maka petani dapat menanam sayur-mayur dan bunga-bunga sepanjang tahun meskipun suhu di luar sangat dingin tetapi suhu di dalam rumah kaca tetap panas. Hal ini terjadi karena cahaya matahari dapat menembus kaca dan dipantulkan kembali oleh benda-benda di dalam ruangan kaca sebagai gelombang panas yang berupa sinar inframerah. Dengan ini, udara di dalam rumah kaca yang suhunya naik dan panas terperangkap di dalam rumah kaca dan tidak bercampur dengan udara dingin di luar rumah kaca. Suhu di dalam rumah kaca pun lebih tinggi daripada di luarnya.



Gambar 4.1

Proses pemanasan global
(Sumber : www.cdm.or.id)

Efek Rumah kaca ditimbulkan oleh gas rumah kaca. Gas rumah kaca yang paling besar yang membentuk di lapisan atmosfer adalah CO_2 . Selama ini kita menganggap CO_2 sebagai suatu polutan karena CO_2 tidak beracun. Namun, karbon dioksida (CO_2) merupakan gas rumah kaca yang penting yang paling banyak dihasilkan dan merupakan sebab yang signifikan dalam pemanasan global. Selain CO_2 , yang dapat menimbulkan efek rumah kaca adalah sulfur dioksida (SO_2), nitrogen monoksida (NO) nitrogen dioksida (NO_2), serta beberapa senyawa organik seperti gas metana (CH_4) dan khloro fluoro karbon (CFC). Gas-gas tersebut memegang peranan penting dalam meningkatkan efek rumah kaca.

Pemanasan global ini pada akhirnya membawa dampak terjadinya perubahan Iklim yang memengaruhi kehidupan di bumi, melalui adanya perubahan musim secara ekstrem, mengakibatkan terganggunya hutan dan ekosistem lainnya, sehingga mengurangi kemampuannya untuk menyerap karbon dioksida di atmosfer. Pemanasan global juga mengakibatkan mencairnya gunung-gunung es di daerah kutub yang dapat menimbulkan naiknya permukaan air laut. Meningkatnya permukaan air laut berpengaruh besar terhadap negara kepulauan karena pulau-pulau yang ada di daratan rendah akan terendam air laut. Selain itu, perubahan iklim menyebabkan musim kemarau yang berkepanjangan yang menyebabkan kekeringan dan meningkatnya frekuensi kebakaran, yang diikuti dengan kenaikan intensitas curah hujan yang menyebabkan banjir. Meningkatnya penyebaran penyakit tropis (seperti malaria dan demam berdarah), serta sebagian flora dan fauna terancam punah karena tidak bisa beradaptasi dengan suhu yang meningkat.

Upaya-upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi pemanasan global adalah sebagai berikut.

- 1) Meningkatkan pemanfaatan sumber daya tak terbarukan (air dan sinar matahari).
- 2) Mengurangi kebutuhan energi BBM dan listrik PLN.
- 3) Penggantian CFC dengan teknologi yang tidak merusak ozon.
- 4) Menggunakan predator alami untuk membasmi hama tanaman.

- 5) Memelihara pepohonan dan menanam pohon yang lebih banyak.
- 6) Dalam rumah tangga biasakan melakukan penghematan energi.
- 7) Mengurangi sampah.

Pengurangan gas efek rumah kaca merupakan tanggung jawab seluruh negara, maka diperlukan konferensi internasional untuk mengurangi gas efek rumah kaca. Kesepakatan yang pernah dilakukan di antaranya, *Earth Summit* di Rio de Janeiro pada tahun 1992, 150 negara berikrar untuk menghadapi masalah gas rumah kaca dan setuju untuk melaksanakan pengurangan gas rumah kaca dalam suatu perjanjian yang mengikat. Pada tahun 1997 di Jepang, 160 negara merumuskan persetujuan yang lebih kuat yang dikenal dengan *Protokol Kyoto*. Perjanjian ini menyerukan kepada 38 negara-negara industri yang memegang persentase paling besar dalam melepaskan gas-gas rumah kaca untuk memotong emisi mereka ke tingkat 5% di bawah emisi tahun 1990. Pengurangan ini harus dapat dicapai paling lambat tahun 2012.

TUGAS

Coba amati dan diskusikan dengan teman kalian masalah pencemaran air dan tanah yang terjadi di sekitar tempat tinggalmu?

b. Polusi Udara, Air, dan Tanah

Bencana lingkungan ini yang banyak terjadi di daerah perkotaan, industri pertanian pada umumnya. Pencemaran udara banyak sekali terjadi di perkotaan karena banyaknya pada sektor industri dan banyaknya kendaraan bermotor yang menghasilkan gas CO_2 , CO, timbal, silika (SiO_2), dan zat berbahaya lainnya, sehingga menjadi gangguan bagi makhluk hidup di sekitarnya, seperti sesak napas, batuk kering, racun bagi fungsi-fungsi darah, dan lain-lain.

Pencemaran air dan tanah umumnya terjadi oleh tingkah laku manusia seperti oleh zat-zat deterjen, asam belerang dan zat kimia sebagai sisa hasil industri, pertanian juga dapat menyebabkan pencemaran tanah akibat penggunaan pestisida yang berlebihan. Lebih lanjut sampah-sampah rumah tangga yang di buang ke

dalam sungai akan mengakibatkan turunnya produktivitas air sungai dan lingkungan secara luas.



Gambar 4.2
Pencemaran udara di ibukota.
(Sumber: www.imageshack.us)



Gambar 4.3
Pencemaran air Sungai Citarum.
(Sumber: www.sungaijuru.com)

TUGAS

Berikan komentarmu mengenai masalah bencana banjir dan longsor yang sering terjadi pada saat musim hujan tiba.

c. Banjir

Banjir adalah peristiwa tergenangnya suatu wilayah oleh air, baik oleh air hujan, air sungai, maupun air pasang. Banjir biasanya disebabkan oleh kurangnya daerah resapan air. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi tidak semuanya diserap oleh tanah, tetapi sebagian lagi dialirkan ke permukaan sungai. Ketika hutan semakin berkurang akibat pengebangan liar, maka fungsi hutan sebagai resapan air juga berkurang. Hal ini diakibatkan karena ketika ada hutan, maka air hujan yang jatuh tidak langsung diserap oleh tanah, tetapi ditahan oleh serasah (dedaunan yang telah lapuk) dan akar-akar tanaman. Ketika air tergenang oleh serasah dan akar tanaman, maka kesempatan tanah untuk menyerap air akan semakin lama. Akibatnya banyak air yang akan tersimpan di hutan. Berbeda dengan ketika hutan tidak ada, maka air hujan yang jatuh ke permukaan bumi akan langsung dialirkan ke sungai, dan hanya sedikit air hujan yang diserap oleh tanah, akibatnya air hujan yang dialirkan ke sungai bertambah banyak dan tidak sesuai lagi dengan daya tampung sungai maka air akan meluap dan terjadilah banjir.



Gambar 4.4
Kondisi tanah yang tercemar.
(Sumber : www.deptan.go.id)

Faktor lain yang menyebabkan banjir adalah curah hujan tinggi, sungai mengalami pendangkalan akibat sedimentasi, penyumbatan sungai akibat pembuangan sampah ke sungai, dan dibangunnya rumah-rumah di sekitar sungai akibat semakin berkurangnya lahan untuk perumahan, dan sedikitnya lahan kosong untuk resapan air serta tidak adanya tumbuhan untuk meresap air hujan.

Dampak yang ditimbulkan oleh banjir adalah sebagai berikut.

- 1) Rusaknya rumah-rumah penduduk.
- 2) Kehilangan harta benda.
- 3) Menimbulkan korban jiwa, baik karena tenggelam atau hanyut terbawa oleh arus.
- 4) Timbulnya bibit-bibit penyakit, seperti diare, gatal-gatal, dan demam berdarah.

Upaya yang dilakukan untuk mencegah banjir adalah sebagai berikut.

- 1) Melakukan penghijauan di kawasan DAS bagian hulu.
- 2) Membersihkan sampah di alur sungai.
- 3) Mencegah pembuangan sampah ke sungai.
- 4) Membuat waduk.
- 5) Membuat sumur-sumur resapan di kota.

Selain banjir, bencana yang diakibatkan oleh keteledoran masyarakat dalam menggunakan sebidang lahan yang tidak sesuai dengan fungsinya atau peruntukannya, sehingga terjadilah longsor lahan. Longsor adalah peristiwa bergesernya masa tanah dalam jumlah yang besar secara tiba-tiba akibat gravitasi, pemicunya curah hujan, lereng curam, dan perubahan penggunaan lahan.



Gambar 4.5
Banjir di Jakarta
(Sumber : www.tempo.co.id)



Gambar 4.6
Longsor lahan, terkadang terjadi karena keteledoran masyarakat.
(Sumber: Binamarga-jateng.co.id)

d. Punahnya Keragaman Jenis (Biodiversitas)



Gambar 4.7
Harimau Sumatra adalah jenis fauna yang terancam punah.

(Sumber: www.wikipedia.org)

Kerusakan lingkungan lainnya adalah semakin banyaknya spesies yang terancam punah atau bahkan punah sama sekali. Rata-rata 900.000 spesies telah menjadi punah setiap satu juta tahun selama 200 juta tahun terakhir. Indonesia termasuk negara yang memiliki daftar spesies yang terancam punah. Paling banyak yaitu 126 burung, 63 mamalia, dan 21 reptil (MoFFAO, 1991). Dengan semakin, berkurangnya keanekaragaman spesies jelas mengganggu kestabilan suatu ekosistem.

e. Kerusakan Hutan

Illegal logging dan pembakaran hutan secara liar (seperti yang terjadi di Kalimantan dan Sumatra) merupakan bukti bahwa manusia telah memperlakukan hutan ini dengan semena-mena. Hal ini akan berdampak kepada rusaknya tatanan ekosistem hutan di dalamnya, seperti terganggunya habitat hewan, rusaknya tatanan air tanah, musnahnya berbagai jenis tumbuhan. Selain itu pula dengan terjadinya kebakaran hutan semakin meningkat pula produksi CO_2 , yang dihasilkan, yang tentunya hal ini akan meningkatnya suhu secara global.



Gambar 4.8
Kerusakan hutan
(Sumber: www.semeru.or.id)

f. Erosi dan Sedimentasi

Erosi ialah sebagai suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang terangkat dari suatu tempat ke tempat lain. Hasil kikisan tanah ini akan terbawa oleh sungai yang dinamakan sedimen. Erosi ini mengakibatkan dampak terhadap lingkungan, yakni menurunnya produktivitas lahan pertanian dan apabila ini dibiarkan tanpa adanya usaha konservasi, maka akan terjadi degradasi lahan. Sedimen yang berasal dari erosi tanah yang berasal dari hulu yang terbawa aliran permukaan sampai ke saluran sungai akan mengakibatkan polusi, kemurnian air berkurang, dan air sungai menjadi keruh sehingga mengakibatkan tumbuhan di dalam air meningkat dan kandungan oksigen menurun. Dengan demikian akan memengaruhi kandungan makhluk hidup dalam air.



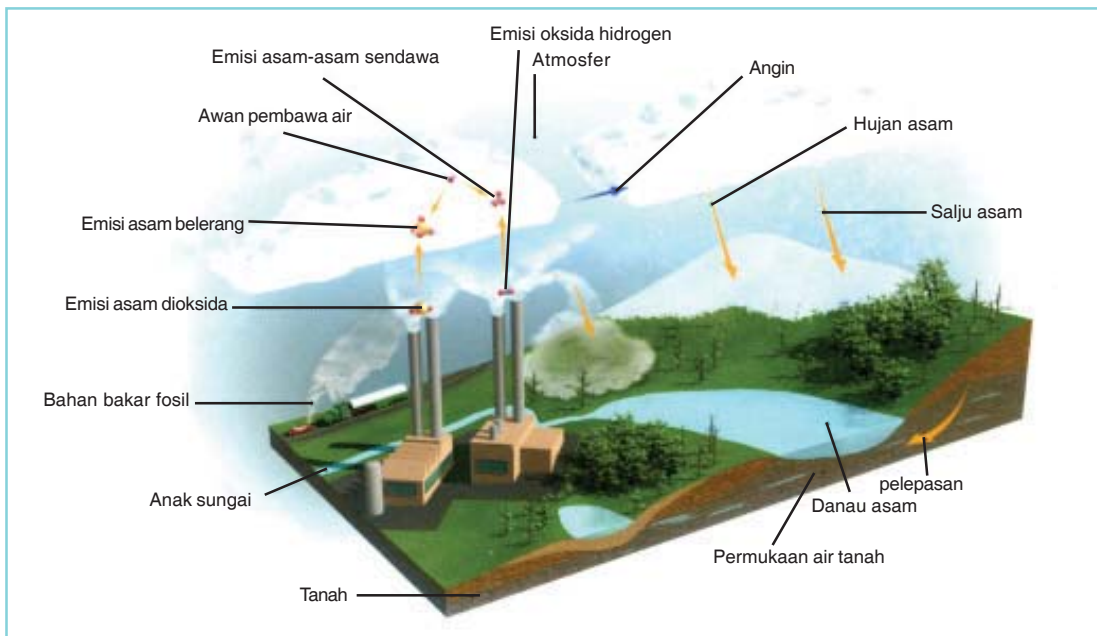
Gambar 4.9

Upaya menangani erosi.

(Sumber: www.ic.arizona.edu)

g. Hujan Asam (H_2SO_4)

Hujan asam disebabkan oleh zat pencemar oksida belerang dan oksida nitrogen yang dihasilkan dalam pembakaran bahan bakar minyak dan batu bara. Oksida itu dalam udara mengalami proses kimia menjadi asam dan turun ke bumi bersama hujan atau salju, sehingga hujan atau salju itu bersifat asam. Hujan asam dapat mengakibatkan rusaknya bangunan terutama di daerah perkotaan, matinya tanaman pertanian dan perkebunan.



Gambar 4.10
Proses Hujan asam
(Sumber: Kamus Visual)

h. Perubahan Lingkungan

Secara alamiah, lingkungan berada pada suatu keseimbangan yang disebut dengan *equilibrium*. Tetapi dengan adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia memanfaatkan lingkungan dengan sebesar-besarnya sehingga melebihi kapasitas atau daya dukung lingkungan sendiri. Daya dukung lingkungan adalah kemampuan alami lingkungan untuk melanjutkan kehidupan.

Ketika daya dukung lingkungan berubah akibat aktivitas manusia, maka lingkungan akan mengalami perubahan. Perubahan lingkungan diakibatkan oleh dua faktor, yaitu faktor alam dan faktor manusia, tetapi manusia memegang peranan penting dalam mengendalikan alam.

Perubahan yang diakibatkan oleh manusia terhadap alam sangat besar sehingga menimbulkan ketidakseimbangan alam. Pemanasan global, banjir, kerusakan hutan, punahnya keragaman jenis (biodiversitas), erosi, hujan asam, dan polusi adalah bencana atau kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh manusia.

Pemanasan global diakibatkan oleh banyaknya gas rumah kaca terutama gas CO_2 yang dihasilkan dari aktivitas industri dan kendaraan. Semakin banyak CO_2 dipermukaan bumi dan sedikitnya pepohonan untuk menyerap CO_2 maka suhu di permukaan bumi

akan meningkat dan berakibat hewan dan tumbuhan tidak bisa beradaptasi dengan lingkungan, akhirnya akan terjadi punahnya keragaman jenis (biodiversitas). Hewan dan tumbuhan tidak memiliki lagi habitat aslinya

Banjir, kerusakan hutan, erosi dan longsor diakibatkan oleh hutan yang semakin sedikit karena penebangan liar, pembukaan hutan untuk industri atau pemukiman. Penebangan liar mengakibatkan hutan menjadi rusak dan tidak dapat berfungsi lagi untuk menyerap air hujan. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi akan langsung dialirkan ke sungai. Air yang mengalir dengan intensitas yang tinggi adalah pelaku utama banjir, erosi dan longsor. Polusi udara, air dan tanah adalah dampak dari aktivitas manusia. Pembuangan limbah industri, sisa peptisida, dan pembuangan sampah akan mencemari air dan tanah. Asap pabrik yang tidak disaring terlebih dahulu dan asap kendaraan bermotor adalah sebagian penyebab dari polusi udara.

Dari bencana atau kerusakan lingkungan yang telah diuraikan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa lingkungan mempunyai keterbatasan dalam memenuhi kesejahteraan manusia.

TUGAS

Bagaimana sikap anda menyikapi semua bencana yang terjadi di sekitar anda?

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah segala sesuatu yang dilepaskan ke alam dan berakibat menurunnya kualitas lingkungan. Kualitas lingkungan yang menurun mengakibatkan kurang atau tidak berfungsi lingkungan itu sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Undang-undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 1982, polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya

Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran disebut **polutan**. Syarat-syarat suatu zat disebut polutan bila keberadaannya dapat menyebabkan kerugian terhadap makhluk hidup.

Contohnya, karbon dioksida dengan kadar 0,033% di udara berfaedah bagi tumbuhan, tetapi bila lebih tinggi dari 0,033% dapat memberikan efek merusak. Suatu zat dapat disebut polutan apabila:

- 1) jumlahnya melebihi jumlah normal,
- 2) berada pada waktu yang tidak tepat, dan
- 3) berada pada tempat yang tidak tepat.

Sifat polutan adalah sebagai berikut.

- 1) Merusak untuk sementara, tetapi bila telah bereaksi dengan zat lingkungan tidak lagi merusak.
- 2) Merusak dalam jangka waktu lama. Contohnya timbal tidak merusak bila konsentrasinya rendah. Akan tetapi dalam jangka waktu yang lama, timbal dapat terakumulasi dalam tubuh sampai tingkat yang merusak.

Macam-macam pencemaran dapat dibedakan berdasarkan pada tempat terjadinya, macam bahan pencemarnya, dan tingkat pencemaran.

a. Menurut Tempat Terjadinya

- 1) *Polusi udara*, dapat berupa gas dan partikel.
 - a) Gas H_2S , yang beracun, terdapat di kawasan gunung berapi atau dari hasil pembakaran minyak bumi dan batu bara.
 - b) Gas CO dan CO_2 bersifat racun, bila melebihi normal dapat mengganggu pernapasan. Bila gas CO_2 di bumi jumlahnya berlebihan, berakibat pada pemanasan global.
 - c) Partikel SO_2 dan NO_2 membentuk awan dekat tanah yang dapat mengganggu pernapasan.
 - d) Asam sulfur, menyebabkan hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan gangguan pada manusia, hewan, maupun tumbuhan.
 - e) Bahan radioaktif, misalnya nuklir, dapat menyebabkan berbagai penyakit akibat kelainan gen dan bahkan kematian.
- 2) *Polusi air*, dapat disebabkan oleh beberapa hal, yakni sebagai berikut.
 - a) Pembuangan limbah industri, sisa insektisida, dan pembuangan sampah.

- b) Sampah organik yang busuk menyebabkan jumlah oksigen dalam air menjadi berkurang. Hal ini dapat mengganggu aktivitas kehidupan organisme air.
 - c) Fosfat, NO_3 , dan pupuk pertanian menyebabkan *eutrofikasi* (penimbunan mineral) yang menyebabkan cepatnya pertumbuhan alga. Hal ini mengakibatkan sejumlah tanaman tidak dapat berfotosintesis karena sinar matahari terhalang alga-alga tersebut. Tanaman-tanaman itu akhirnya mati dan mengalami pembusukan sehingga persediaan oksigen dalam air itu menjadi berkurang.
 - d) Tumpahan minyak bumi menyebabkan rusaknya ekologi air dalam skala besar.
- 3) *Polusi tanah*, dapat disebabkan beberapa hal.
- a) Sampah-sampah plastik, karet sintetis, pecahan kaca, dan kaleng.
 - b) Detergen yang sulit diuraikan (non-biodegradable).
 - c) Zat kimia dari buangan pertanian, misalnya insektisida.
- 4) *Polusi suara*, disebabkan oleh suara bising kendaraan bermotor, kapal terbang, deru mesin pabrik, dan peralatan rumah tangga.

b. Menurut Jenis Polutannya

- 1) Bahan kimiawi, misalnya berupa:
 - a) zat radioaktif,
 - b) logam (Hg, Pb, As, Cd, Cr, dan Ni),
 - c) pupuk anorganik,
 - d) pestisida,
 - e) detergen dan,
 - f) minyak.
- 2) Bahan biologi, yang berupa mikroorganisme, misalnya *Escherichia coli*, *Entamoeba coli*, dan *Salmonella thyposa*.
- 3) Bahan fisik (material), misalnya kaleng-kaleng, botol, plastik, dan karet.

c. Menurut Tingkat Pencemaran

Tingkat pencemaran dibedakan menjadi tiga macam.

- 1) Pencemaran yang mengakibatkan iritasi ringan pada panca indra dan tubuh serta menimbulkan kerusakan pada ekosistem lain.

- 2) Pencemaran yang mengganggu reaksi faal tubuh dan menyebabkan sakit yang kronis.
- 3) Pencemaran yang kerusakan total ataupun kematian. Misalnya, polusi oleh zat radioaktif nuklir.

Indikator-indikator pencemaran adalah sebagai berikut.

- a. Indikator kimia, meliputi CO_2 , pH, alkalinitas, fosfor, dan logam-logam berat.
- b. Indikator biokimia, yaitu dengan mengetahui kadar oksigen dalam air (*biological oxygen demand*, BOD). BOD digunakan untuk mengukur banyaknya pencemar organik. Ukuran yang ideal, kadar oksigen dalam air tidak boleh kurang dari 3 ppm.
- c. Indikator fisik, meliputi temperatur, warna, rasa, bau, kekeruhan, dan radioaktivitas.
- d. Indikator biologi, yakni ada atau tidaknya mikroorganisme, misalnya bakteri coli, virus, bentos, dan plankton.

Dari uraian di atas, kita dapat melihat bahwa lingkungan sangat penting bagi kita. Oleh karena itu sebisa mungkin kita harus menjaga dan melestarikannya.

a. Perubahan Lingkungan Karena Campur Tangan Manusia

Perubahan lingkungan karena campur tangan manusia contohnya penebangan hutan, pembangunan pemukiman, dan penerapan intensifikasi pertanian.

Penebangan hutan yang liar mengurangi fungsi hutan sebagai penahan air. Akibatnya, daya dukung hutan menjadi berkurang. Selain itu, penggundulan hutan dapat menyebabkan terjadi banjir dan erosi.

Akibat lain adalah munculnya harimau, babi hutan, dan ular di tengah pemukiman manusia karena semakin sempitnya habitat hewan-hewan tersebut.

Pembangunan pemukiman pada daerah-daerah yang subur merupakan salah satu tuntutan kebutuhan akan pangan. Semakin padat populasi manusia, lahan yang semula produktif menjadi tidak atau kurang produktif.

Pembangunan jalan kampung dan desa dengan cara betonisasi mengakibatkan air sulit meresap ke dalam tanah. Sebagai akibatnya, bila hujan lebat memudahkan terjadinya banjir. Selain itu, tumbuhan di sekitarnya menjadi kekurangan air sehingga tumbuhan tidak efektif melakukan fotosintesis. Akibat lebih lanjut, kita merasakan pangsa akibat tumbuhan tidak secara optimal memanfaatkan CO_2 , peran tumbuhan sebagai produsen terhambat.

Penerapan intensifikasi pertanian dengan cara pancausaha tani, di satu sisi meningkatkan produksi, sedangkan di sisi lain bersifat merugikan. Misalnya, penggunaan pupuk dan pestisida dapat menyebabkan pencemaran. Contoh lain pemilihan bibit unggul sehingga dalam satu kawasan lahan hanya ditanami satu macam tanaman, disebut pertanian *tipe monokultur*, dapat mengurangi keanekaragaman sehingga keseimbangan ekosistem sulit untuk diperoleh. Ekosistem dalam keadaan tidak stabil. Dampak yang lain akibat penerapan tipe ini adalah terjadinya ledakan hama.

b. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam

Perubahan lingkungan secara alami disebabkan oleh bencana alam. Bencana alam seperti kebakaran hutan di musim kemarau menyebabkan kerusakan dan matinya organisme di hutan tersebut. Selain itu, terjadinya letusan gunung menjadikan kawasan di sekitarnya rusak.

3. Pemanfaatan Lingkungan yang Berkelanjutan

Manusia yang diberi akal dan ilmu pengetahuan lebih dari makhluk hidup lainnya akan selalu berfikir agar bagaimana lingkungan tempat ia berada dapat diambil manfaatnya untuk kepentingan hidupnya akan tetapi manusia juga dituntut untuk arif dan bijaksana dalam memanfaatkan lingkungan itu secara berkelanjutan agar lingkungan tersebut tidak musnah atau rusak serta dapat memberikan keuntungan pula di masa yang akan datang.

Dalam bahasan ini akan disinggung bagaimana untuk memanfaatkan potensi lingkungan yang ada bagi kepentingan manusia secara berkelanjutan.

a. Pemanfaatan Lingkungan bagi Kepentingan Pertanian

Lingkungan telah menyediakan berbagai potensi, baik biotik, seperti aneka ragam tanaman, ataupun nonbiotik, seperti keadaan suhu, kesuburan tanah dan persediaan air yang ditujukan bagi kepentingan manusia, khususnya pertanian. Dalam usaha membangun pertanian, umumnya ditujukan untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Dengan demikian setiap usaha proyek, perencanaan dan pengelolaannya harus dipikirkan sematang-matangnya.

Agar pemanfaatan potensi lingkungan untuk pertanian berjalan sesuai yang diharapkan, maka perlu diadakan survei dan evaluasi tanah yang mencakup antara lain : bahaya erosi tanah, kemampuan dan kesesuaian lahan, cara-cara pengolahan yang sesuai, penggunaan insektisida yang cukup (jangan sampai melebihi dosis yang akibatnya tanah dan tanaman pertanian akan rusak). Dengan demikian dengan memperhatikan variabel-variabel di atas, lingkungan yang dijadikan sebagai lahan pertanian tidak akan mengalami kerusakan.

b. Pemanfaatan Lingkungan bagi Kepentingan Industri

Terkadang pembangunan industri sering menimbulkan masalah-masalah lingkungan yang tiada henti-hentinya, seperti tercemarnya udara, air, udara dan lain sebagainya. Dalam hal ini bukan berarti kita tidak butuh akan industri, karena industri pemegang peranan yang sangat penting bagi kelangsungan kesejahteraan manusia. Akan tetapi, agar dalam pelaksanaannya pembangunan industri harus memenuhi kaidah-kaidah terhadap lingkungan. Menurut Supardi (1994: 94) memberikan pendapatnya agar pembangunan industri selaras dengan lingkungan, maka dilakukan hal-hal sebagai berikut.

- 1) Evaluasi pengaruh sosial, ekonomi, dan ekologi secara umum maupun khusus.
- 2) Survei mengenai pengaruh-pengaruh yang mungkin timbul pada lingkungan
- 3) Penelitian dan pengawasan lingkungan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Dari sini akan didapatkan mengenai jenis perindustrian yang cocok dan menguntungkan.
- 4) Buatlah formulasi mengenai kriteria analisis biaya, keuntungan proyek, rancangan bentuk proyek dan pengolahan proyek.
- 5) Bila penduduk setempat terpaksa mendapat pengaruh negatif, maka buatlah pembangunan atau alternatif jalan untuk kompensasi kerugian sepenuhnya.

Contoh Pengelolaan Pertanian dan Industri

Sejak adanya revolusi hijau, para petani gencar meningkatkan produksi pertanian, baik dengan ekstensifikasi pertanian maupun intensifikasi pertanian. Penggunaan pupuk kimia untuk

meningkatkan kesuburan tanah, pemakaian peptisida untuk membunuh hama dan pemakaian varietas unggul merupakan syarat untuk meningkatkan produksi pertanian.

Pada awalnya, produksi pertanian meningkat, tetapi dalam jangka panjang, pemakaian pupuk secara terus-menerus mengakibatkan kesuburan tanah menjadi berkurang, dan hama menjadi kebal terhadap peptisida, sehingga penggunaan peptisida harus ditingkatkan. Pemakaian pupuk dan peptisida yang banyak telah membuat biaya pertanian menjadi meningkat, seperti yang dialami oleh para petani di Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

Untuk menghindarkan dari kerugian, maka para petani mulai beralih menuju sistem pertanian organik. Para petani mengolah sawah tanpa menggunakan pupuk kimia dan peptisida. Sebagai gantinya digunakan pupuk bokasi dari bahan baku jerami, rumputan, dedaunan, dedak, abu dapur, cirit ternak, batang pisang dan bahan alami lainnya. Dan digunakan kembali benih padi lokal seperti woja longko, woja laka dan sejumlah varietas lainnya yang selama ini telah lama tersingkir oleh benih padi varietas unggul.

Produksi pertanian dengan pupuk bokasi mengalami penurunan. Produksi pertanian pada luas lahan yang sama yaitu sekitar 0,75 hektar menurun antara 19-22 karung atau antara 2,375-2,750 ton gabah. Petani ketika menggunakan pupuk kimia memperoleh produksi lahan sebesar 25 karung atau 3,125 ton gabah.

Sebenarnya, dengan penggunaan sistem pertanian organik petani mendapatkan keuntungan, yaitu tidak mengeluarkan biaya untuk membeli pupuk kimia dan peptisida. Dulu, petani harus mengeluarkan biaya untuk membeli pupuk sebesar Rp. 800.000 dan ditambah biaya untuk membeli peptisida.

Keuntungan yang lebih besar dari pertanian organik adalah petani dapat menjaga keseimbangan ekosistem dengan tidak menggunakan pupuk dan peptisida, dan dapat memelihara kelestarian lingkungan dengan tidak mencemari lingkungan dari bahan kimia.

Pencemaran bahan kimia dapat merusak kesuburan tanah, ini terjadi di Rancaekek, Kab.Bandung. Dahulu Rancaekek, Kab.Bandung dikenal sebagai daerah lumbung padi dan penghasil ikan.

Petani dapat meraih keuntungan dari lahan sawahnya, karena kegiatan usaha tani padi ditumpangsarikan dengan budi daya ikan. Produksi lahan pertanian sebesar 5,5 ton/ha. Sekarang produksi padi pada luas lahan yang sama, produksi padi paling tinggi hanya 4 kg gabah kering giling sekitar 2,8 ton/ha. Untuk mencapai produksi sebesar itu jarang terjadi karena petani sering mengalami gagal panen

Gagal panen yang dialami petani karena kualitas kesuburan tanah rendah dan produktivitas tanah menurun akibat tanah memiliki kandungan kimia beracun dan logam berat (B3).

Sejak tahun 1990 di Rancaekek mulai dibangun industri tekstil. Pabrik-pabrik tekstil membuang limbahnya ke saluran irigasi dan mencemari sawah-sawah petani. Limbah-limbah pabrik di buang ke sungai Sungai Cikijing, sedangkan sungai Cikijing merupakan saluran irigasi dan sumber pengairan sawah.

Pabrik tekstil membuang limbahnya ke saluran irigasi persawahan secara kontinu selama bertahun-tahun dan telah mengakibatkan terakumulasinya logam berat dalam tanah sehingga dapat meracuni tanaman ataupun makhluk hidup lainnya.

Logam berat meracuni tanaman dan mudah tercuci dalam tubuh tanah. Serapan logam berat oleh tanaman atau pemanfaatan air bawah tanah untuk air minum akan mempermudah masuknya logam berat ke dalam rantai makanan.

Masuknya logam berat ke dalam tanah mengganggu pertumbuhan tanaman. Keberadaan logam berat dalam tanah dapat menjadi toksin (racun) bagi tanaman, dan melalui rantai makanan akan masuk ke dalam tubuh manusia, sehingga akan mengganggu kesehatan manusia.

Akibat rendahnya produksi pertanian, para petani di Rancaekek mulai menjual tanahnya dengan harga yang murah. Lahan pertanian dialihfungsikan menjadi areal industri.

c. Pemanfaatan Lingkungan bagi Kepentingan Pariwisata

Pariwisata merupakan aset lokal atau nasional, karena akan mendatangkan *income* atau devisa bagi daerah setempat, sehingga perlu dipertahankan dalam menjalankan usahanya. Akan tetapi, bukan pariwisata yang merusak lingkungan, seperti pantai menjadi kotor karena banyak wisatawan yang berkunjung di daerah pantai.

Lingkungan dapat dikelola menjadi aset wisata dengan selalu memperhatikan ekologi sosial dan ekonomi

Kaitannya dengan aspek ekologi maka pengembangan pariwisata dikembangkan ke arah pelestarian lingkungan atau ekowisata (*ecotourism*). **Low Choy Hebron** (1996) merumuskan lima faktor batasan yang mendasar dalam penentuan prinsip utama ekowisata, yaitu:

- 1) Lingkungan, ekowisata harus bertumpu pada lingkungan alam dan budaya yang relatif belum tercemar atau terganggu.
- 2) Masyarakat, ekowisata harus dapat memberikan manfaat ekologi, sosial dan ekonomi langsung kepada masyarakat setempat.
- 3) Pendidikan dan pengalaman, ekowisata harus dapat meningkatkan pemahaman akan lingkungan alam dan budaya yang terkait, sambil memperoleh pengalaman yang mengesankan.
- 4) Berkelanjutan, ekowisata harus dapat memberikan sumbangan positif bagi berkelanjutan ekologi dan lingkungan kegiatan dan tidak akan merusak serat menurunkan mutu, baik jangka pendek maupun jangka panjang.
- 5) Manajemen, ekowisata harus dapat dikelola dengan cara yang dapat menjamin keberlangsungan (daya) hidup lingkungan alam budaya yang terkait di daerah tempat kegiatan ekowisata, sambil menerapkan cara mengelola yang terbaik untuk menjamin keberlangsungan hidup ekonominya.

d. Pemanfaatan Lingkungan bagi Kepentingan Pertambangan

Pencemaran lingkungan sebagai akibat dari adanya pertambangan umumnya adalah disebabkan oleh faktor kimia, faktor fisik, dan faktor biologis. Sebagai contoh pencemaran oleh banyaknya CO di sekitar lokasi pertambangan.

Oleh karena itu, dalam dalam rangka mencegah terjadinya bentuk pencemaran yang akan berakibat buruk terhadap gangguan ekologis, maka perlu dilakukan usaha terhadap:

- 1) Bagaimana cara pengolahan pembangunan pertambangan, yaitu dengan mengadakan survei secara terintegrasi agar mendapatkan keuntungan yang besar dengan sedikit kerugian, baik secara ekonomi maupun secara ekologi.
- 2) Analisis letak dari lokasi pertambangan dengan lokasi penduduk.
- 3) Di lokasi pertambangan hendaknya diperhatikan pula ventilasi yang baik agar debu di udara tambang berkurang, selain dengan cara pengeboman basah yang juga akan mengurangi jumlah debu bebas ke udara.

B. Pelestarian Lingkungan Hidup

Alam yang serasi adalah alam yang mengandung berbagai komponen ekosistem secara seimbang. Komponen-komponen dalam ekosistem senantiasa saling bergantung.

Keseimbangan inilah yang harus tetap dijaga agar pelestarian keanekaragaman dalam sumber daya alam tetap terjamin. Keseimbangan akan terganggu jika komponen di dalamnya terganggu atau rusak.

Terjadinya banjir, gunung meletus, gempa bumi, wabah penyakit, dan sebagainya dapat menyebabkan adanya kerugian dalam bidang ekonomi, biologi, bahkan kerusakan peninggalan-peninggalan budaya.

1. Sejarah Perlindungan dan Pengawetan Alam (PPA)

Gerakan perlindungan alam dimulai di Prancis, tahun 1853 atas usul Para pelukis untuk melindungi pemandangan alam di Fontainebleau di Paris.

Sebagai peletak dasar atau gagasan perlindungan alam adalah **FWH Alexander Von Humbolt** (seorang ahli berkebangsaan Jerman, 1769-1859), sehingga beliau diakui sebagai Bapak Ekologi sedunia. Tokoh organisasi internasional di bidang ini adalah Paul Sarazin (Swiss). Oleh karena keadaan perang maka dasar-dasar organisasi ini baru terbentuk pada tahun 1946 di Basel, dan tahun 1947 di Brunnen.

Perlindungan dan Pengawetan Alam (PPA) di Indonesia lahir pada tahun 1912 di Bogor, tokohnya Dr. SH. Kooders. Menurut Undang-undang Perlindungan Alam, pencagaralaman di Indonesia dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

a. Cagar Alam

Penamaan ini berlaku di daerah yang keadaan alam (tanah, flora, dan keindahan) mempunyai nilai yang khas bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan serta bagi kepentingan umum sehingga dirasa perlu untuk dipertahankan dan tidak merusak keadaannya. Cagar alam dapat diartikan Pula sebagai sebidang lahan yang dijaga untuk melindungi flora dan fauna di dalamnya.

b. Suaka Margasatwa

Istilah ini berlaku untuk daerah-daerah yang keadaan alamnya (tanah, fauna, dan keindahan) memiliki nilai khas bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan sehingga perlu dilindungi.

Kedua istilah di atas kemudian dipadukan menjadi Perlindungan dan Pengawetan Alam (PPA).

c. Cagar Biosfer

Cagar Biosfer adalah perlindungan alam yang meliputi daerah yang telah dibudidayakan manusia, misalnya untuk pertanian secara tradisional (bukan tata guna lahan modern, misalnya: pabrik, jalan raya, pertanian dengan mesin). Selain cagar alam dan cagar biosfer terdapat juga istilah cagar budaya yang memiliki arti perlindungan terhadap hasil kebudayaan manusia, misalnya perlindungan terhadap candi dan daerah sekitarnya. Strategi pencagaralaman sedunia (*World Conservation Strategy*) memiliki tiga tujuan, yaitu:

- 1) memelihara proses ekologi yang esensial dan sistem pendukung kehidupan
- 2) mempertahankan keanekaragaman genetis
- 3) menjamin pemanfaatan jenis dan ekosistem secara berkelanjutan.

Ketiga tujuan ini paling berkaitan. Pencagaralaman tidak berlawanan dengan pemanfaatan jenis dan ekosistem. Akan tetapi, pemanfaatan itu haruslah dilakukan dengan cara yang menjamin adanya kesinambungan. Artinya, kepunahan jenis dan kerusakan ekosistem tidak boleh terjadi. Demikian pula, terjaganya ekosistem dari kerusakan tidak hanya melindungi keanekaragaman jenis, melainkan juga proses ekologi yang esensial.

d. Nilai-nilai dalam Perlindungan Alam

Nilai-nilai yang terkandung dalam perlindungan alam meliputi nilai ilmiah, nilai ekonomi, dan nilai budaya yang saling berkaitan. Secara terperinci, nilai-nilai yang dimiliki dalam perlindungan dan pengawetan alam dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Nilai ilmiah*, yaitu kekayaan alam, misalnya, hutan dapat digunakan sebagai tempat penelitian biologi untuk pengembangan ilmu (sains). Misalnya, botani, proteksi tanaman, dan penelitian ekologi.



Gambar 4.11

Harimau salah satu hewan yang dilindungi

(Sumber: www.wikipedia.org)

- 2) *Nilai ekonomi*, yaitu perlindungan alam ditujukan untuk kepentingan ekonomi. Misalnya pengembangan daerah wisata. Hal ini akan mendatangkan berbagai lapangan kerja. Hutan dengan hasil hutannya, dapat menjadi sumber devisa bagi negara.
- 3) *Nilai budaya*, yaitu flora dan fauna yang khas maupun hasil budaya manusia pada suatu daerah dapat menimbulkan kebanggaan tersendiri, misalnya Candi Borobudur, komodo, dan tanaman khas Indonesia (melati dan anggrek).
- 4) *Nilai mental dan spiritual*, misalnya dengan perlindungan alam, manusia dapat menghargai keindahan alam serta lebih mendekatkan diri kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Seperti telah kita ketahui bersama, bahwa sumber daya alam hayati terdiri dari hewan, tumbuhan, manusia, dan mikroba yang dapat kita manfaatkan untuk kesejahteraan hidup manusia. Pemanfaatan sumber daya tersebut antara lain di bidang sandang, pangan, papan, dan perdagangan. Oleh karena dimanfaatkan oleh berbagai tingkatan manusia dan berbagai kepentingan, maka diperlukan campur tangan berbagai pihak dalam melestarikan sumber daya alam hayati. Pihak-pihak yang memanfaatkan sumber daya alam baik negeri maupun swasta memiliki kewajiban yang sama dalam pelestarian sumber daya alam hayati. Misalnya, pabrik pertambangan batu bara, selain memanfaatkan batu bara diharuskan pula untuk mengolah limbah industrinya agar tidak mencemari daerah sekitarnya dan merusak ekosistem. Pabrik-pabrik, seperti pabrik obat-obatan, selain memanfaatkan bahan dasar dari hutan diwajibkan pula untuk melakukan penanaman kembali dan mengolah limbah industrinya (daur ulang) agar tidak merusak lingkungan.

2. Macam-macam Perlindungan Alam (PPA)

Perlindungan alam dibagi menjadi dua, yaitu perlindungan umum dan perlindungan dengan tujuan tertentu.

a. Perlindungan Alam Umum

Perlindungan alam umum merupakan suatu kesatuan (flora, fauna, dan tanahnya). Perlindungan alam ini dibagi menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Perlindungan alam ketat*; merupakan perlindungan terhadap keadaan alam yang dibiarkan tanpa campur tangan manusia, kecuali dipandang perlu. Tujuannya untuk penelitian dan kepentingan ilmiah, misalnya Ujung Kulon.
- 2) *Perlindungan alam terbimbing*; merupakan perlindungan keadaan alam yang dibina oleh para ahli, misalnya Kebun Raya Bogor.
- 3) *National Park atau Taman Nasional*; merupakan keadaan alam yang menempati suatu daerah yang luas dan tidak boleh ada rumah tinggal maupun bangunan industri. Tempat ini dimanfaatkan untuk rekreasi atau taman wisata, tanpa mengubah ciri-ciri ekosistem. Misalnya: Taman Safari di Cisarua Bogor dan Way Kambas di Propinsi Lampung.

Pada tahun 1982 diadakan Kongres Taman nasional sedunia di Bali (*World National Park Congress*). Dalam kongres itu Pemerintah Indonesia mengumumkan 16 taman nasional (TN) yang ada di Indonesia, yaitu sebagai berikut.

1. TN. Kerinci Seblat (Sumbar, Jambi, Bengkulu) $\pm 1.485.000$ Ha
2. TN. Gunung Leuser (Sumut, Aceh) ± 793.000 Ha
3. TN. Barisan Selatan (Lampung, Bengkulu) ± 365.000 Ha
4. TN. Tanjung Puting (Kalteng) ± 355.000 Ha
5. TN. Drumoga Bone (Sulut) ± 300.000 Ha
6. TN. Lore Lindu (Sulteng) ± 231.000 Ha
7. TN. Kutai (Kaltim) ± 200.000 Ha
8. TN. Manusela Wainua (Maluku) ± 189.000 Ha
9. TN. Kepulauan Seribu (DKI) ± 108.000 Ha
10. TN. Ujung Kulon (Jabar) ± 79.000 Ha
11. TN. Besakih (Bali) ± 78.000 Ha
12. TN. Komodo (HTB) ± 75.000 Ha
13. TN. Bromo Tengger, Semeru (Jatim) ± 58.000 Ha
14. TN. Meru Betiri (Jatim) ± 50.000 Ha
15. TN. Baluran (Jatim) ± 25.000 Ha
16. TN. Gede Pangrango (Jabar) ± 15.000 Ha

b. Perlindungan Alam dengan Tujuan Tertentu

Macam perlindungan alam dengan tujuan tertentu adalah sebagai berikut:

- 1) *Perlindungan geologi*; merupakan perlindungan alam yang bertujuan melindungi formasi geologi tertentu, misalnya batuan tertentu.

- 2) *Perlindungan alam botani*; merupakan perlindungan alam yang bertujuan melindungi komunitas tumbuhan tertentu, misalnya Kebun Raya Bogor.
- 3) *Perlindungan alam zoologi*; merupakan perlindungan alam yang bertujuan melindungi hewan-hewan langka serta mengembangkannya dengan cara memasukkan hewan sejenis ke daerah lain, misalnya gajah.
- 4) *Perlindungan alam antropologi*; merupakan perlindungan alam yang bertujuan melindungi suku bangsa yang terisolir, misalnya Suku Indian di Amerika, Suku Asmat di Irian Jaya, dan Suku Badui di Banten Selatan.

3. Macam-macam Bentuk (Upaya Pelestarian Sumber Daya Alam Hayati)

Usaha pelestarian sumber daya alam hayati tidak lepas dari usaha pelestarian lingkungan hidup. Usaha-usaha dalam pelestarian lingkungan hidup bukan hanya tanggung jawab pemerintah saja, melainkan tanggung jawab kita semua.

Untuk menggalakkan perhatian kita kepada pelestarian lingkungan hidup, maka setiap tanggal 5 Juni diperingati sebagai Hari Lingkungan Sedunia. Di tingkat Internasional, peringatan Hari Lingkungan Hidup ditandai dengan pemberian penghargaan kepada perorangan atau pun kelompok atas sumbangan praktis mereka yang berharga bagi pelestarian lingkungan atau perbaikan lingkungan hidup di tingkat lokal, nasional, dan internasional. Penghargaan ini diberi nama “*Global 500*” yang diprakarsai Program Lingkungan PBB (*UNEP = United Nation Environment Program*).

Di tingkat nasional, Indonesia tidak ketinggalan dengan memberikan hadiah, sebagai berikut.

a. Kalpataru

Hadiah Kalpataru diberikan kepada berikut ini.

- 1) *Perintis lingkungan hidup*, yaitu mereka yang telah memelopori untuk mengubah lingkungan hidup yang kritis menjadi subur kembali.
- 2) *Penyelamat lingkungan hidup*, yaitu mereka yang telah menyelamatkan lingkungan hidup yang rusak.
- 3) *Pengabdikan lingkungan hidup*, yaitu petugas-petugas yang telah mengabdikan dirinya untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup.

Kalpataru berupa pahatan Kalpataru tiga dimensi yang berlapis emas murni. Pahatan ini mencontoh pahatan yang terdapat pada Candi Mendut yang melukiskan pohon kehidupan serta mencerminkan sikap hidup manusia Indonesia terhadap lingkungannya, yaitu keselarasan dan keserasian dengan alam sekitarnya.

b. Adipura

Hadiah Adipura diberikan kepada berikut ini.

- 1) Kota-kota terbersih di Indonesia.
- 2) Daerah-daerah yang telah berhasil membuat Laporan Neraca Kependudukan dan Lingkungan Hidup Daerah (NKLD).

Selain usaha-usaha tersebut di atas, usaha lain yang tidak kalah pentingnya adalah didirikannya bermacam-macam perlindungan alam seperti Taman Wisata, Taman nasional, Kebun Raya, Hutan Buru, Hutan Lindung, dan Taman Laut.

4. Pelestarian Lingkungan dalam Konteks Pembangunan Berkelanjutan

Pelestarian lingkungan dalam konteks pembangunan berkelanjutan adalah usaha atau cara untuk memelihara ketahanan fungsi lingkungan dari bahaya kerusakan atau kepunahan. Pelestarian lingkungan dapat menopang proses pembangunan secara terus-menerus tanpa mengurangi potensi yang di miliki lingkungan.

Lingkungan harus dilestarikan secara terarah dan terkontrol agar hasil yang didapat memberikan keuntungan terhadap keseimbangan ekosistem dan kelestarian lingkungan pula juga didayagunakan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan yang dimaksud.

Pada bagian ini akan diberikan contoh pelestarian lingkungan yang dikaitkan dengan pembangunan berkelanjutan.

a. Pengembangan Pertanian

Pada dasarnya pengembangan pertanian di satu sisi memberikan dampak positif bagi kelangsungan perekonomian petani setempat dan terpenuhinya pula kebutuhan pokok masyarakat. Akan tetapi dalam mengusahakan lahan pertanian

tersebut, petani sering mengabaikan kaidah-kaidah lingkungan dalam proses menanam tanaman di atas lahan pertanian tersebut. Dalam hal ini, para petani sering mengabaikan kesesuaian lahan yang ada, akibatnya di satu sisi memberikan yang menguntungkan secara ekonomi tetapi di satu sisi lain memberikan kerugian secara ekologis. Sebagai contoh lahan yang memiliki kemiringan lereng 60% maka lahan tersebut adalah daerah konservasi yang mau tidak mau harus dihutankan, akan tetapi pada kenyataannya lahan tersebut dijadikan sebagai lahan pertanian sayuran, maka erosi di lahan tersebut sering terjadi dan apabila hal ini dibiarkan maka tanah tersebut akan menjadi rusak dan tidak akan memberikan nilai manfaat bagi generasi yang akan datang. Oleh karena itu agar lahan tersebut tetap lestari dan berkelanjutan ialah dengan mengembalikan fungsi lahan sesuai dengan peruntukannya.

b. Pengendalian DAS

Pengendalian Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peranan yang sangat penting dalam menjalankan fungsinya sebagai suatu ekosistem. Unsur atau komponen sistem DAS adalah topografi, vegetasi, tanah, dan manusia. Semakin baik komponen DAS maka semakin baik pula sistem DAS bekerja. Begitupun sebaliknya, jika komponen DAS tidak berfungsi dengan baik maka sistem DAS akan rusak. Kerusakan sistem DAS berdampak kepada kerusakan ekosistem bahkan makhluk hidup yang ada dalam ekosistem tersebut akan punah.

Olah karena itu berbagai upaya penanganan dalam pengendalian DAS dapat dilakukan dengan cara:

- 1) Reboisasi atau penghijauan di sekitar hulu DAS, fungsinya ialah selain untuk mencegah terjadinya erosi juga dapat menyimpan air.
- 2) Penanganan pembuatan rumah di sekitar bantaran sungai.
- 3) Tindakan tegas terhadap pelanggaran sesuai peraturan dan undang-undang yang berlaku.

Undang-undang lingkungan hidup

Undang-undang tentang ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup disahkan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 11 Maret 1982. Undang-undang ini berisi 9 Bab terdiri dari 24 pasal. Undang-undang lingkungan hidup bertujuan mencegah kerusakan lingkungan, meningkatkan kualitas lingkungan hidup, dan menindak pelanggaran-pelanggaran yang menyebabkan rusaknya lingkungan.

Undang-undang lingkungan hidup antara lain berisi hak, kewajiban, wewenang dan ketentuan pidana yang meliputi berikut ini.

1. Setiap orang mempunyai hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.
2. Setiap orang berkewajiban memelihara lingkungan dan mencegah serta menanggulangi kerusakan dan pencemaran lingkungan.
3. Setiap orang mempunyai hak untuk berperan serta dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup. Peran serta tersebut diatur dengan perundang-undangan.
4. Barang siapa yang dengan sengaja atau karena kelalaiannya melakukan perbuatan yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup atau tercemarnya lingkungan hidup diancam pidana penjara atau denda.

Upaya pengelolaan yang telah digalakan dan undang-undang yang telah dikeluarkan belumlah berarti tanpa didukung adanya kesadaran manusia akan arti penting lingkungan dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan serta kesadaran bahwa lingkungan yang ada saat ini merupakan titipan dari generasi yang akan datang.

KREATIVITAS

Mendaur Ulang Kertas

Sedikitnya 250.000 pohon di bumi ini tiap hari ditebang untuk membuat kertas koran, belum terhitung yang lainnya untuk membuat buku, rumah, tusuk gigi, dan batang korek api. Padahal untuk tumbuh besar, setiap pohon memerlukan waktu sekitar 10 tahun.

Untuk menyelamatkan bumi dari kehancuran, sebaiknya kita tidak menghamburkan kertas dan kayu supaya hutan yang ditebang pun berkurang, lalu kertas-kertas bekas yang ada kita olah dan didaur ulang menjadi kertas lagi.

A Tujuan:

Pemanfaatan limbah kertas, menambah keterampilan

B. Alat dan Bahan:

1. kertas bekas (koran, majalah) kira-kira 50 gram,
2. blender/alat penghancur lainnya,
3. ayakan/kassa berbentuk segi empat,
4. kerangka kayu segi empat, besarnya sama persis dengan ayakan dan sesuai dengan kertas yang hendak kita buat.
5. wadah plastik segi empat,
6. papan triplek untuk alas,
7. kain/serbet untuk mengeringkan,
8. spon atau karet busa, dan
9. 3 liter air.

C. Proses Pembuatan:

1. Kertas bekas disobek kecil-kecil, kemudian direndam selama 4 – 12 jam. Lebih lama lebih baik supaya mudah hancur dan lebih lembut.
2. Sobekan kertas yang sudah direndam kemudian dimasukkan ke dalam blender sambil dituangkan air sebanyak satu liter sampai menjadi bubur kertas.
3. Bubur kertas tersebut dituangkan ke dalam ember yang berisi dua liter air, lalu diaduk sampai rata hingga tampak seperti adonan untuk membuat kue, sehingga bubur kertas menjadi encer.
4. Siapkan kerangka kayu yang telah ditumpuk dengan ayakan/kassa, masukkan kerangka kayu dan kassa ke dalam adonan bubur kertas. Celupkan sampai seluruh kassa ayakan terendam.
5. Bila sudah rata, diangkat perlahan dengan posisi harus tetap datar sehingga permukaannya rata.

6. Disimpan di tempat yang datar, lalu kerangka kayu diangkat dan ditiriskan sampai air yang menetes habis.
7. Di atas kertas yang tercetak, kita simpan serbet/kain untuk mengeringkan. Kemudian di atasnya ditumpuk dengan papan/triplek untuk alas.
8. Dengan hati-hati papan triplek dibalik, sehingga posisi papan di bawah dan ayakan di atas.
9. Ambil spon/karet busa kemudian permukaan ayakan tadi ditekan-tekan sampai rata. Hal itu dilakukan untuk menyerap sisa air pada kertas daur ulang.
10. Angkat ayakan lalu serbet pelan-pelan kemudian jemur di tempat yang tidak terlalu terik.

RANGKUMAN

1. Ilmu lingkungan mempelajari hubungan antarmakhluk hidup atau biotis, seperti manusia, hewan, dan tumbuhan beserta segala sesuatu dengan yang berada di sekitarnya baik unsur fisik, seperti : batu-batuan, air, udara, angin, dan sebagainya, yang membentuk suatu kesatuan atau sistem (ekosistem) serta hubungannya yang bersifat timbal balik.
2. Pembagian jenis lingkungan pada dasarnya dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu lingkungan biotik dan nonbiotik.
3. Di bawah ini terdapat contoh dari maraknya kerusakan lingkungan dan bencana yang diakibatkannya, seperti: Perubahan keragaman jenis (biodiversitas), kerusakan hutan, erosi dan sedimentasi, hujan asam.
4. Pemanfaatan lingkungan yang berkelanjutan dapat dilakukan melalui bidang pertanian, pariwisata, industri dan pertambangan.
5. Contoh upaya penanganan dalam pengendalian DAS dapat dilakukan dengan cara seperti berikut.
 1. Reboisasi atau penghijauan di sekitar hulu DAS, fungsinya ialah selain untuk mencegah terjadinya erosi juga dapat menyimpan air.
 2. Penanganan pembuatan rumah disekitar bantaran sungai.
 3. Tindakan tegas terhadap pelanggar sesuai peraturan dan undang-undang yang berlaku.

SOAL-SOAL LATIHAN

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (X) pada huruf jawaban yang dianggap benar!

1. Manusia sebagai komponen dari suatu lingkungan akan selalu berinteraksi dengan komponen lingkungan yang lainnya, sehingga akan membentuk suatu sistem ekologi, yang dinamakan?
A. bioma
B. ekosistem
C. lingkungan
D. kaidah alam
E. rantai kehidupan
2. Manusia dan tanah merupakan jenis lingkungan yang bersifat?
A. biotik-biotik
B. biotik-nonfisik
C. nonfisik-nonbiotik
D. biotik-nonbiotik
E. fisik-nonfisik
3. Berikut ini termasuk komponen lingkungan yang bersifat nonfisik (biotik) adalah ...
A. batu, tanah, air
B. manusia, air, dan tanah
C. manusia, hewan, dan tumbuhan
D. hewan, air, dan tumbuhan
E. suhu, air dan batu
4. Salah satu penyebab terjadinya pemanasan global, ialah...
A. meningkatnya kebakaran hutan
B. penggunaan AC dan kulkas yang berlebih
C. meningkatnya kadar CO₂ di udara
D. banyaknya yang menggunakan kendaraan bermotor
E. banyaknya sektor industri
5. Hujan asam (H₂SO₄) disebabkan oleh zat pencemar sebagai berikut:
A. oksida belerang dan oksida nitrogen
B. CO₂ dan karbon
C. oksida belerang dan CO₂
D. oksida nitrogen dan CO₂
E. CO₂ dan O

6. Di bawah ini yang tidak termasuk dalam aspek ekowisata ialah
- A. lingkungan
 - B. masyarakat
 - C. pendidikan dan pengalaman
 - D. berkelanjutan
 - E. sosial ekonomi
7. Berikut adalah termasuk bencana lingkungan yang diakibatkan oleh ulah manusia, *kecuali*....
- A. banjir
 - B. longsor
 - C. gempa bumi
 - D. penumpukan sampah
 - E. hujan asam
8. Peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang terangkut dari suatu tempat ke tempat lain, disebut....
- A. banjir
 - B. erosi
 - C. sedimentasi
 - D. longsor
 - E. degradasi
9. Sesak napas, batuk, kering, racun bagi fungsi-fungsi darah dan lain-lain. Adalah bentuk penyakit yang dihasilkan oleh pencemaran
- A. pencemaran air
 - B. pencemaran suara
 - C. pencemaran tanah
 - D. pencemaran udara
 - E. pencemaran tanah dan air
10. Segala sesuatu yang dilepaskan ke alam dan berakibat menurunnya kualitas lingkungan disebut....
- A. polusi
 - B. bioma
 - C. ekosistem
 - D. erosi
 - E. berawan

B. Esai

Jawablah soal-soal di bawah ini dengan tepat dan jelas!

1. Jelaskan yang dimaksud dengan lingkungan dan jenis-jenisnya!
2. Jelaskan bahwa hubungan antara manusia dan lingkungan sebagai suatu kesatuan!
3. Jelaskan pemanfaatan lingkungan yang berkelanjutan beserta contohnya!
4. Bagaimanakah persyaratan atau prinsip utama dalam ekowisata yang dikemukakan oleh Low Choy dan Heiborn (1996)?
5. Jelaskan yang dimaksud dengan sedimentasi dan erosi!
6. Jelaskan proses terjadinya pemanasan global!
7. Menurut Anda bagaimana seharusnya pemerintah dalam menangani permasalahan lingkungan yang kerap terjadi sampai saat ini?
8. Bagaimanakah agar pembangunan industri selaras dengan lingkungan?
9. Berikan komentar Anda mengenai kerusakan lingkungan yang sering terjadi saat ini?
10. Apa yang dimaksud dengan konsep penanganan DAS terpadu?

GLOSARIUM

Aglomerasi	: Kecenderungan persebaran gejala geosfer yang mengelompokkan penduduk dan aktivitasnya di suatu daerah/tempat.
Antisiknal	: Bagian litosfera yang terlipat ke atas.
Antroposfer	: Komponen insaniah.
Atmosfer	: Lapisan udara.
Barisfir	: Lapisan inti bumi berupa bahan padat besi nikel terhadap bumi.
Batholit	: Batuan beku yang terbentuk didalam dapur magma.
Benua	: Daratan yang sangat luas, tidak terpengaruh oleh angin laut.
Biologi	: Ilmu tentang keadaan dan sifat makhluk hidup.
Biosfer	: Tumbuhan serta hewan.
Bom	: Material/vulkanik padat yang berukuran besar.
Cockpitt	: Plato yang tererosi dan berbentuk bukit/kubah.
Dangkalan	: Dasar samudera yang dangkal atau dasar laut yang datar dan luas.
Dataran rendah	: Daerah yang keadaanya nyaris datar atau mendekati datar.
Delta	: Hasil erosi berupa lumpur, pasir, kerikil diendapkan di muara.
Efflata	: Material-material padat hasil gunung meletus.
Efosit	: Batuan beku luar, membeku di permukaan bumi.
Ekologi	: Ilmu mengenai hubungan timbal balik antar makhluk hidup dengan kondisi alam sekitarnya (lingkunganya).
Ekstrusi magma	: Magma yang kativitasnya telah mencapai ke permukaan bumi.
Erosi	: Pengikisan.
Erupsi	: Letusan gunung api.
Fauna	: Dunia binatang
Flora	: Dunia tumbuh-tumbuhan.
Geomorfologi	: Ilmu yang mempelajari tentang bentuk-bentuk permukaan bumi.
Geologi	: Ilmu yang mempelajari bumi secara keseluruhan.
Geosfer	: Lapisan bumi
Graben/slenk	: Lembah yang berada di daerah pegunungan patahan.
Hidrosfer	: Air.
Hidrografi	: Ilmu yang berhubungan dengan pencatatan, survey serta pemetaaan laut, danau, sungai.
Horst	: Bagian litosfera yang posisinya lebih tinggi.
Hypabisal	: Batuan beku korok terbentuk di dalam korok-korok atau pipa gunung api.

Kaldera	: Runtuhnya bagian puncak gunung berapi, sehingga terbentuk kawah yang luas.
Klimatologi	: Ilmu yang mempelajari tentang sebab terjadinya iklim.
Koma	: Bola gas dan debu dikelilingi oleh awan gas hidrogen.
Komet	: Sebuah bintang yang diliputi oleh kabut remang-remang yang makin hari makin panjang tampaknya dan kemudian menyerupai ekor bintang.
Korologi	: Keruangan
Korok	: Batuan yang terbentuk oleh intrusi.
Lahar	: Aliran lumpur atau pasir, hasil dari campuran lava dengan air hujan.
Lakolit	: Batuan yang bentuknya menyerupai lensa cembung.
Lapili	: Material padat yang berukuran kelereng.
Lava	: Aliran magma di permukaan bumi.
Lembah	: Daerah rendah yang terletak diantara dua pegunungan atau dua gunung.
Lithosfer	: Kulit bumi.
Litosfer	: lapisan ini bersifat granitis terhadap lapisan sial (bagian atas) dan sima (bagian bawah).
Meteorologi	: Ilmu yang mempelajari tentang ciri-ciri fisik dan kimia atmosfer.
Morfologi	: Bentuk muka bumi
Oseanografi	: Ilmu yang mempelajari masalah kelautan.
Over pupulation	: Kelebihan penduduk
Pegunungan	: Bagian bentuk bumi yang tinggi dan memanjang/deretan gunung.
Plato	: Daerah dataran tinggi yang lapisan batuananya berbentuk horizontal dengan bagian atasnya rata.
Plutonik	: Batuan beku dalam.
Pulau	: Daratan yang dikelilingi oleh air/laut, dan dipengaruhi oleh angin laut.
Pulau endapan	: Terbentuk dari hasil endapan.
Pulau Oceanis	: Pula yang letaknya di tengah-tengah lautan dan tidak ada hubungannya dengan benua.
Shelf	: Paparan
Shelf	: Dasar samudera yang dangkal terletak sepanjang pantai yang perbatasannya rata-rata 200m.
Sills	: Magma yang membeku bentuknya tipis dan lebar.
Sinklinal	: Bagian litosfera yang terlipat ke bawah.

Sinklinal	: Lembah yang berada di daerah pegunungan lipatan.
Slenk/graben	: Bagian litosfera yang posisinya lebih rendah.
Tektonisme	: Tenaga yang berasal dari dalam bumi yang menyebabkan berubahnya susunan atau letak lapisan kulit bumi secara mendatar dan vertikal.
Trog	: Lembah yang dalam dan terdapat di dasar laut, bentuknya memanjang.
Vulkanisme	: Aktivitas magma dari lapisan litosfera bagian dalam bergerak naik ke yang lebih atas.
Weashering	: Pelapukan

INDEKS

A

Afotik, hal 13
Alkalinitas, hal 13
Angin, hal 6
Antroposfer, hal 34
Apogon, hal 25
Aspek administratif, hal 37
Asep geografis, hal 36
Aspek politik, hal 38

B

Bioma, hal 4
Bioma hutan basah, hal 9
Bioma taiga, hal 10
Biosfer, hal 2
Burung, hal 17

C

Cahaya, hal 5
Cagar biosfer, hal 26
Curah hujan, hal 5

E

Epifit, hal 9
Evaporasi, hal 6

F

Fauna, hal 14
Flora, hal 14
Fotik, hal 13

G

Garis Wallace, hal 18
Garis Weber, hal 18
Genus Eviota, hal 25

H

Habitat air tawar, hal 12
Habitat pantai, hal 13
Hemiscyllium, hal 25
Herbivora, hal 8
Hutan konservasi, hal 24
Hutan lindung, hal 24
Hutan produksi, hal 24

I

Iklim, hal 2

Iklim tropika, hal 7

J

Jumlah penduduk, hal 34

K

Kelembapan, hal 14
Kepadatan penduduk, hal 38

M

Makhluk hidup, hal 3
Mamalia, hal 17

P

Penyebaran, hal 36
Periode keempat, hal 35
Periode pertama, hal 35
Periode pertumbuhan, hal 35
Periode stasioner, hal 35
Periode statik, hal 35

R

Registrasi, hal 34
Relief, hal 3
Reptil, hal 17

S

Sensus, hal 34
Subtropika, hal 7
Suhu, hal 5
Suhu udara, hal 13
Sumber daya manusia, hal 34
Survei, hal 34

T

Tanah, hal 3
Tingkat kematian, hal 35
Transpirasi, hal 6

V

Vegetasi, hal 15

X

Xeromorf, hal 5

Z

Zaman Glasial, hal 14

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyuwono, 1995. *Teknik Membaca peta dan kompas*. Bandung: Angkasa.
- Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1983. *Pedoman Pembuatan Bendungan Pengendali*. Jakarta: PU.
- Dede, Sugandi, 2006. *Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru Geografi*. Bandung.
- Dewi, Nurmala, 1997. *Geografi untuk SMU*. Bandung: Penerbit Maulana.
- Efendi, Supli. 2000. *Pengendalian Erosi Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hartanto, Anton, 2001. *Sistem Infomasi Geografi dengan Menggunakan Mapa Info di Puslitbang Teknologi Pertambangan dan Mineral*. Bandung. Laporan Praktikum, Bandung: Jurusan Geografi FPIPS UPI.
- Joko, Hadimulyo, 2006. *Pendekatan Geografi dalam Pengembangan Wilayah*. Bandung.
- Darsiharjo. 1992. "Bentukan Asal Marin dan Aeolian". Bandung: Geografi IKIP Bandung.
- Dosen PLSBT UPI, 2005. *Pendidikan Lingkungan, Sosial Budaya dan Teknologi*. Bandung: Value Press.
- Hartono, 2006. *Pengembangan Pendidikan Survei dan Pemetaan Bidang Pengelolaan Pesisir dan Organisasi Penginderaan Jauh/SIG dalam Era Globalisasi Informasi. Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru Geografi*. Bandung.
- Ikatan Geografi Indonesia (IGI), 2006. *Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru Geografi*. Bandung.
- Inti Mulya Multi Kencana, 2006. *JIS untuk PLK*. Bandung.
- Jamulya dan Woro, Suratman. 1993. *Pengantar Ilmu Tanah*. UGM.
- Lawrance S. Hamilton, Feter N King, 1997. *Daerah Aliran Sungai Hutang Tropika*. Jogjakarta: Gajah Mada University Press.
- Macmudin, Dadang, 1987. *Biologi SMA*. Bandung: Epsilon Grup
- Mulyo, Agung, 2004. *Pengantar Ilmu Kebumian, Pengetahuan Geologi untuk Pemula*. Bandung: Pustaka Setia.
- Posya, Kanwil, Gurniwan, 2002. *Geografi (Pemahaman Konsep dan Metodologi)*. Bandung: Buana Nusantara.
- Purwadi, 2001. *Interprevasi Citra Digital*. Jakarta: Gramedia Widayasarana.

Pusat Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan, 1999. *Informasi Teknik Rehabilitasi dan Konservasi tanah*. Jakarta: Departemen Kehutanan dan Perkebunan.

Puslitbang Sumber Daya Air, 2006. *Pengelolaan Lingkungan*. Bandung.

Rahim Efendi, Suti, 2000. *Pengendalian Erosi Tanah (Dalam rangka melestarikan lingkungan Hidup)*. Bandung: Bumi Aksara.

Robert W. Miller. 1997. *Urban Forestry*. New Jersey: Prentice Hall.

Sanusi, Bachrawi. 1984. *Mengenal Hasil Tambang Indonesia*, Jakarta, Bina aksara.

Setiawan, Iwan dan Malik, Yakub. 2005. "Kerusakan Alam dan Bencana Lingkungan", Jurnal Geografi Vol. 5, No. 2. Bandung: UPI.

Soemarwoto, Otto, 1997. *Ekologi, Lingkungan Hidup Pembangunan*, Jakarta: Djambatan.

Soegeng Sarjadi Syindicated, 2001. *Potensi Masa Republik Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Supardi, Imam, 1994. *Lingkkungan Hidup*. Bandung: Alumni

Sumaatmadja, Nursid, 1996. *Manusia Dalam Konteks Sosial, Budaya dan Lingkungan Hidup*. Bandung: Alfabeta.

Suyono Sosrodarsono, Masayashi Takasihi, 1983. *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*. Jakarta: Jambatan.

_____, 2002. *Gambaran Umum dan Perspektif Pengelolaan Sungai di Indonesia*. Bandung: Puslitbang KIM PRASWIL.

Pulonin, Hicholas. 1990. *Pengantar Geogafi Tumbuhan*. Jogjakarta: UGM Press.

_____, 2004. *Undang-Undang Otonomi Daerah*. Bandung: Citra Umbara.

www.wikipedia Indonesia. Ilmu Geografi dan Biologi.

Yani, Ahmad. 2005. "Kebutuhan Basis Data Untuk Aplikasi Sistem Informasi Geografi dalam Era Otonomi Daerah", Jurnal GEA Vol. 5 No. 2.

Zen, Mt, T. 1984. *Sumber Daya Dan Indutri Mineral* , Jakarta, Yayasan Obor Indonesia.

Sumber gambar: *Ensiklopedia Iptek, Ensiklopedia Umum untuk Pelajar, Kamus Visual, Atlas, Mengenal Ilmu Pengetahuan, Harian Kompas, Harian Pikiran Rakyat*.



ISBN 978-979-068-790-5 (nomor jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-794-3

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 9 Tahun 2009 tanggal 12 Februari 2009 tentang Penetapan Buku Teks yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam proses pembelajaran.

Harga Eceran Tertinggi (HET) Rp9.256,-

Diunduh dari BSE.Mahoni.com